

Idemar Vizoli
Dailson Evangelista Costa
Mônica Suelen Ferreira de Moraes
ORGANIZADORES

TRÊS DÉCADAS DE PESQUISAS STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA



Idemar Vizolli
Dailson Evangelista Costa
Mônica Suelen Ferreira de Moraes
Organizadores

**TRÊS DÉCADAS DE PESQUISAS
STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA**

2024

Copyright © 2024 Idemar Vizolli, Dailson Evangelista Costa e Mônica Suelen Ferreira de Moraes

Editores: Idemar Vizolli, Dailson Evangelista Costa e Mônica Suelen Ferreira de Moraes

Design editorial e Diagramação: Gnosis Carajás

Capa: Gnosis Carajás

Revisão dos textos: Os autores

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Três décadas de Pesquisas *Stricto Sensu* em Educação Matemática na Amazônia [livro eletrônico] / organização Idemar Vizolli, Dailson Evangelista Costa, Mônica Suelen Ferreira de Moraes. — Confresa, MT: Gnosis Carajás, 2024.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.

ISBN 978-65-983317-8-8

1. Educação 2. Matemática – Estudo e ensino 3. Pesquisas educacionais 4. Professores de matemática – Formação I. Costa, Dailson Evangelista. II. Moraes, Mônica Suelen Ferreira de.

24-246133

CDD-370.7

Índices para Catálogo Sistemático:

1. Professores de matemática : Formação : Educação 370.71

Eliane de Freitas Leite – Bibliotecária – CRB-8/8415



Este livro está sob a Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Sem Derivações 4.0 Internacional. É permitido copiar e redistribuir este material em qualquer meio ou formato, desde que sejam atribuídos os devidos créditos, não haja utilização comercial e nenhuma modificação ou criação de obras derivadas a partir deste conteúdo.



Comissão Editorial

Dr. Carlos Alberto Gaia Assunção (UNIFESSPA)

Dra. Chiara Maria Seidel Luciano Dias (UFMT)

Dr. Dailson Evangelista Costa (UFT)

Dra. Darlane Cristina Maciel Saraiva (IFAM)

Dr. Dario Fiorentini (Unicamp)

Dra. Déa Nunes Fernandes (UFMA)

Dra. Denise Silva Vilela (UFSCAR)

Dr. Elielson Ribeiro de Sales (UFPA)

Dr. Emerson da Silva Ribeiro (UNIR)

Dr. Eudes Antonio da Costa (UFT)

Dr. Evandro Luiz Ghedin (UFAM)

Dr. Francisco Pessoa de Paiva Júnior (IFMA)

Dr. Gerson Ribeiro Bacury (UFAM)

Dra. Gladys Denise Wielewski (UFMT)

Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo (UFAC)

Dr. Héctor José García Mendoza (UFRR)

Dr. Idemar Vizolli (UFT)

Dr. Iran Abreu Mendes (UFPA)

Dra. Isabel Rodrigues de Lucena (UFPA)

Dra. Ivanise Maria Rizzatti (UFRR)

Dr. Janeisi de Lima Meira (UFT)

Dra. Janete Aparecida Klein (UFT)

Dr. José Sávio Bicho (UNIFESSPA)

Dr. José Ricardo e Souza Mafra (UFOPA)

Dr. José Roberto Linhares de Mattos (UFRRJ)

Dr. Kaled Sulaiman Khidir (UFT)

Dra. Kátia Maria de Medeiros (UEPB)

Dr. Kécio Gonçalves Leite (UNIR)

Dra. Leila do Socorro Rodrigues Feio (UNIFAP)

Dra. Lizete Maria Orquiza de Carvalho (UNESP)

Dr. Marcelo de Carvalho Borba (UNESP)

Dra. Marta Maria Pontin Darsie (UFMT)

Dra. Mônica Suelen Ferreira de Moraes (UFT)

Dra. Neuza Bertoni Pinto (REAMEC)

Dr. Pedro Franco Sá (UEPA)

Dr. Romaro Antônio Silva (IFAP)

Dra. Sandra Maria Nascimento de Mattos (SME-RJ)

Dr. Tadeu Oliver Gonçalves (UFPA)

Dr. Thiago Beirigo Lopes (IFMT)

Dr. Walber Christiano Lima da Costa (UNIFESSPA)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
PALESTRAS E MESAS REDONDA	13
PALESTRA DE ENCERRAMENTO	18
EIXO 1 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICAS	26
Um panorama da pesquisa em história da matemática na Amazônia Legal Brasileira	27
<i>Thaíssa Domingos dos Santos, Mônica Suelen Ferreira de Moraes</i>	
Panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no PPGECEM/IEMCI/UFPA no período de 2003 a 2022	36
<i>Dailson Evangelista Costa, Emerson da Silva Ribeiro, Vitor Manoel Alves de Souza, Francival Santos Monteiro</i>	
Panorama das teses em Educação Matemática defendidas no PPGECEM/REAMEC no período de 2014 a 2022	47
<i>Dailson Evangelista Costa, Emerson da Silva Ribeiro, Gladys Denise Wielewski</i>	
Panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no PPGE/IE/UFMT no período de 1993 a 2022	58
<i>Dailson Evangelista Costa, Emerson da Silva Ribeiro, Vitor Manoel Alves de Souza, Francival Santos Monteiro</i>	
Aspectos teóricos sobre a constituição de uma Comunidade de Prática de Sequência Didática Investigativa com professores de matemática	67
<i>Geovana Ferreira Chaves Correia, Dailson Evangelista Costa, Wagner dos Santos Mariano, Sandrielle Urcino dos Santos</i>	
Um panorama das pesquisas em Educação Matemática contidas no PPGECEM da UNEMAT 77	
<i>Diego Monteiro de Queiroz, Janeisi de Lima Meira</i>	
Bora lá: Educação Matemática e formação em escolas de Belém e Bragança	83
<i>Weverton Raiol, Isabel Cristina Rodrigues de Lucena, Jeirla Alves Monteiro</i>	
Reflexões da transição do 5º para o 6º ano no ensino de matemática: um recorte temporal (2020-2024)	94
<i>Élida de Sousa Peres, Railane Caroline da Silva, Marcia Cristina Palheta Albuquerque</i>	
Desconstruindo a fragmentação do conhecimento: uma abordagem rizomática na Educação Matemática	104
<i>Gilmar Macedo de Brito, Luiz Anderson de Moraes dos Santos</i>	

O papel do pedagogo no ensino de matemática nos anos iniciais	114
<i>Leandro dos Santos, Renata Aparecida da Silva, Marta Maria Pontin Darsie</i>	
Pesquisas sobre formação de professores que ensinam matemática em comunidades ribeirinhas	125
<i>Gilmar Macedo de Brito, Isabel Cristina Rodrigues de Lucena</i>	
Recordações e formação em cartas: um ensaio narrativo sobre experiências docentes que deixaram marcas na vida	135
<i>Heber Ferreira Mafra, Paulo Roberto de Sousa Gomes, Aline Andréia Nicolli</i>	
Tendências da Educação Matemática no PPC de Licenciatura em Matemática da UNIR/Porto Velho	145
<i>Luciene Ferreira da Silva Gouveia, Eliana Alves Pereira Leite</i>	
Etnomatemática, decolonialidade e formação de professores de matemática: um olhar para a construção de práticas pedagógicas emancipatórias	155
<i>Dayla Costa Guedes, Raimundo Santos de Castro</i>	
Formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais (2011/2024)	162
<i>Renata Aparecida da Silva, Marta Maria Pontin Darsie</i>	
Ressignificação de conhecimentos matemáticos a partir do estudo dos círculos de proporção	173
<i>Verusca Batista Alves</i>	
A integração das tecnologias digitais na formação inicial de professores de matemática no contexto do PRP	183
<i>Sandrielem Correa Vieira, José Ricardo e Souza Mafra</i>	
Uma atividade com base na Teoria da Objetivação acerca do algoritmo multiplicativo para a formação de professores	192
<i>Pedro Henrique Sales Ribeiro, Jeniffer Pires de Almeida</i>	
Conhecimentos para o ensino de fração mobilizados por professores que ensinam matemática	202
<i>Vanessa da Silva Alves</i>	
Estudo de unidades de medida via régua de carpinteiro de Leonard Digges	213
<i>Sabrina de Sousa Paulino, Marina Oliveira, Ana Carolina Costa Pereira</i>	
Uma abordagem sobre o ensino de geometria na formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais	223
<i>Lais Serafim da Cruz, Rosimeire Aparecida Rodrigues</i>	
O estudo de área de figuras planas a partir do sector de Thomas Hood	231
<i>Livia Bezerra de Alencar, Ana Carolina Costa Pereira</i>	

Aprendizagem como identidade: uma análise da participação de professoras que ensinam matemática em um Lesson Study híbrido.....	241
<i>Andrey Patrick Monteiro de Paula, Dario Fiorentini</i>	
Um primeiro olhar historiográfico ao tratado The Compleat Surveyor (1674) de William Leybourn.....	251
<i>Kawoana da Costa Soares, Ana Carolina Costa Pereira</i>	
A formação do professor de matemática por meio do Parfor: um olhar para as temáticas emergentes	261
<i>Francisco Alexandre de Lima Sales, Reullyanne Freitas de Aguiar, Alexandra Sofia da Cunha Rodrigues, Leila do Socorro Rodrigues Feio</i>	
Formação de professores(as) que ensinam matemáticas no contexto amazônico: entre saberes e fazeres	271
<i>Maria Izabel Barbosa de Sousa, Lucinete Gadelha da Costa</i>	
O uso do jogo de tabuleiro para o ensino de multiplicação	281
<i>Nazareno Araújo da Silva, Samara Siqueira Teixeira, Bruno Sebastião Rodrigues da Costa, Arthur Gonçalves Machado Júnior</i>	
Do silêncio a discussão: questões de gêneros e sexualidades no ensino de matemática.....	290
<i>Nilcelio Sacramento de Sousa, Eduardo Garralaga Melgar Júnior, Bruno Costa Lima Rossato, Ticyane Madeira Cavalcanti</i>	
Contribuições da Teoria dos Três Mundos da Matemática para a formação docente	297
<i>Marlon Augusto das Chagas Barros, Gabriel Ribeiro Padilha</i>	
Sobre formação de professores de matemática em Rondônia.....	305
<i>Rafaela Ferreira Afonso, Antonio Vicente Marafioti Garnica, Heloisa da Silva</i>	
Explorando as geometrias no livro didático do 2º ano do Ensino Fundamental.....	314
<i>Jânio Marcelo Castro Amaro Júnior, Ademar Pinheiro Farias Júnior, Denivaldo da Silva Pantoja</i>	
Trilha Matemática da Potenciação – uma proposta didático pedagógica para o 6º ano do Ensino Fundamental	322
<i>Samilly Reis Lima, Shayanne Wellen Reis Lima, Bruno Sebastião Rodrigues da Costa, Arthur Gonçalves Machado Júnior</i>	
A linguagem como conhecimento especializado do professor de matemática: alguns apontamentos	332
<i>Marlon Augusto das Chagas Barros, Paulo Vilhena da Silva</i>	
Importância do componente curricular Matemática nos cursos de Pedagogia	342
<i>Idelbrandina Maciel da Silva Neta, Walber Christiano Lima da Costa, Paulo Vilhena da Silva</i>	

Formação de professores indígenas: perspectivas e protagonismo num curso de Licenciatura Indígena	350
<i>Éverton Melo de Melo, José Roberto Linhares de Mattos, Sandra Maria Nascimento de Mattos</i>	
EIXO 2 – PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGENS DE MATEMÁTICAS ...	361
Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um panorama das teses e dissertações produzidas na Universidade Estadual do Amazonas (2009-2022)	362
<i>Janete Aparecida Klein, Janeisi de Lima Meira, Emanuel Nogueira de Souza</i>	
Um levantamento bibliográfico sobre recursos didáticos para o ensino de probabilidade .	371
<i>Gerlan Silva da Silva, Regina Grandó</i>	
Um levantamento de produções em Educação Matemática desenvolvidas no PPGECH/UFAM (2017-2022)	381
<i>Ítalo Rayân Batista Mota, José Ricardo e Souza Mafra</i>	
Um levantamento de produções em Educação Matemática desenvolvidas no PPGE/UFOPA	391
<i>Ítalo Rayân Batista Mota, José Ricardo e Souza Mafra</i>	
Integração de perspectivas históricas e tecnológicas no ensino do conceito de limite	399
<i>Iara Martins Coêlho, Mônica Suelen Ferreira de Moraes, Luis Andrés Castillo, Ivonne C. Sánchez</i>	
História da Matemática e vídeos digitais com Manim para o ensino de derivadas	407
<i>Lucas Santos Teixeira, Mônica Suelen Ferreira de Moraes, Luis Andrés Castillo, Ivonne C. Sánchez</i>	
Ensino de potenciação e radiciação através do jogo da memória	416
<i>Ananda Ferreira Cordeiro, Antônio Manuel Águas Borralho</i>	
Mapas conceituais na articulação do ensino-avaliação-aprendizagem em matemática: expectativas e contribuições	421
<i>Tharsila Juane da Silva Borcem, Antônio Manuel Águas Borralho</i>	
A Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: uma análise das pesquisas stricto sensu que tematizam o ensino médio integrado	429
<i>Saulo Carvalho de Souza Timóteo, Raylson dos Santos Carneiro, Wander Alberto José, Idemar Vizolli</i>	
Nomenclaturas adotadas em Laboratórios de Educação Matemática: um estado do conhecimento com teses e dissertações brasileiras	440
<i>Karem Keyth de Oliveira Marinho, Elielson Ribeiro de Sales</i>	
Um ensaio para uma Educação Matemática outra: uma Matemática Transmoderna	451
<i>Adriano Junio Gama dos Santos, Élide de Sousa Peres</i>	
A promoção educação financeira em uma turma do 5º ano	461
<i>Danieli Wanda Vieira Nascimento, Davi Eduardo Fiuza Abras de Melo</i>	

Análise crítica do Chat GPT no aprendizado matemático à luz de Douady.....	468
<i>Eduarda Cristina Souza, Kayla Rocha Braga</i>	
Trabalho e cotidiano nas aulas de matemática: estudo em uma escola do campo	478
<i>Simone Ferreira da Silva, João Pedro Antunes de Paulo</i>	
Questões de vestibular envolvendo geometria espacial e os Três Mundos da Matemática ..	486
<i>Gabriel Ribeiro Padilha, Mauricio Corrêa da Rosa</i>	
Ensino e aprendizagem da geometria euclidiana: uma revisão sistemática da literatura.....	497
<i>Anderson de Araújo Nascimento, Katia Maria de Medeiros</i>	
Regularidade numérica em alunos do Ensino Fundamental por meio de tarefas exploratório-investigativas.....	507
<i>Vânia Ferreira Braga, Isabel Cristina Rodrigues de Lucena</i>	
Teorias pedagógicas e matemática: o estado da arte de 1992 a 2023	518
<i>Domingos Pereira da Silva, Idemar Vizolli</i>	
Orientações didáticas para estudo de proporcionalidade baseadas nas duas régua para cálculo.....	526
<i>Amanda Cardoso Benício de Lima, Ana Carolina Costa Pereira</i>	
Explorando o conceito de fração na História da Matemática para o Ensino Fundamental	537
<i>Elieudo Nogueira Silva</i>	
Sequência didática para o ensino-aprendizagem de probabilidade por uma avaliação formativa.....	547
<i>Fabricio da Silva Lobato, Isabel Cristina Rodrigues Lucena, José Messildo Viana Nunes</i>	
Relações entre o RPG de mesa e conhecimentos matemáticos: percepções de jogadores.....	558
<i>Marlon Augusto das Chagas Barros</i>	
O livro paradidático e o ensino de estatística nos anos iniciais.....	568
<i>George Henrique da Conceição, Celso Ribeiro Campos</i>	
O uso do software dinâmico GeoGebra no estudo de representação fracionária sob o enfoque da BNCC.....	575
<i>Edna Marcia Okuma Correia, Celso Ribeiro Campos</i>	
Do livro didático ao mundo-vida: educação matemática, identidades, sentidos e subjetividades	583
<i>Fernanda Schons, Guilherme José Schons</i>	
Elaboração de jogos: ensino de operações matemáticas nos jogos Matix e ASMD.....	593
<i>Vilmar Costa Silva, Geisson Rodrigues de Miranda, Ana Caroline de Lima Barboza, Wladimir Ferreira Parente</i>	

A utilização dos jogos no ensino de sequências numéricas no Ensino Fundamental	604
<i>Vilmar Costa Silva, Geisson Rodrigues de Miranda, Ana Caroline de Lima Barboza, Wladimir Ferreira Parente</i>	
ChatGPT e o ensino de matemática: possibilidades na criação de materiais didáticos.....	614
<i>Marlon Augusto das Chagas Barros, Caio Kenichi Goto Feio, Elielson Ribeiro de Sales, Paulo Vilhena da Silva</i>	
Abordagens para o ensino de matemática na Educação Infantil: um ensaio	624
<i>Sabrina Conceição Souza Rosa, Walber Christiano Lima da Costa, Douglas Pereira da Silva</i>	
Uma proposta de consolidação de aspectos algébricos a partir da plataforma Wordwall....	628
<i>Fidel dos Santos Cobé, Jair Dias de Abreu</i>	
Seres, saberes e fazeres da região amazônica: caminhos e possibilidades etnomatemáticas.	637
<i>Sandra Maria Nascimento de Mattos, José Roberto Linhares de Mattos</i>	
Sobre os organizadores	647
Agradecimentos e apoio institucional.....	648

APRESENTAÇÃO

A obra “Três Décadas de Pesquisas *Stricto Sensu* Em Educação Matemática na Amazônia” apresentam os anais do I Seminário de Pesquisa em Educação Matemática na/da Amazônia (SPEM–Amazônia), realizado de 11 a 14 de novembro de 2024, na Universidade Federal do Tocantins (UFT) – Câmpus Professor Sérgio Jacintho Leonor de Arraias, localizada na cidade de Arraias-TO. Este evento, promovido em modalidade semipresencial, congrega estudantes, professores, pesquisadores e profissionais comprometidos com a investigação e o ensino de matemática em contextos da Amazônia Legal Brasileira (ALB).

I SPEM–Amazônia objetivou refletir sobre o percurso histórico e os avanços nas pesquisas acadêmicas na área de Educação Matemática na ALB. Os debates centrais do evento exploraram as contribuições dessas investigações para a formulação de políticas públicas voltadas à formação de professores e aos processos de ensino e de aprendizagem de matemáticas em diferentes contextos educativos e socioculturais.

A presente edição contou com uma modalidade semipresencial, ampliando o alcance e a participação de profissionais e acadêmicos. A programação incluiu palestras, mesas redondas, comunicações científicas, relatos de experiências e pôsteres organizados em 17 eixos temáticos, que abordam desde a Educação Matemática na Educação Infantil até a Matemática Pura e Aplicada. Essas atividades proporcionaram um rico espaço para a troca de conhecimentos, experiências e inovações pedagógicas, promovendo a formação continuada e o fortalecimento da prática do professor-pesquisador.

Os Anais estão organizados em três seções principais que destacam as diversas atividades realizadas durante o evento: apresentação, palestras, comunicações científicas e seções complementares que contêm o índice remissivo, informações sobre os organizadores e agradecimentos aos apoiadores institucionais.

As palestras abordaram temas como processos de ensino e aprendizagem, pesquisas em tecnologias da informação e comunicação, etnomatemática e história da matemática na região. As mesas redondas promoveram discussões interativas sobre três décadas de pesquisa *stricto sensu* em Educação Matemática, formação de professores e pesquisas regionais nos estados da ALB. As comunicações científicas apresentaram pesquisas acadêmicas desenvolvidas por estudantes e profissionais da Educação Matemática, destacando a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem.

As atividades do I SPEM–Amazônia foram estruturadas em dois eixos temáticos que refletem as linhas de pesquisa predominantes na Educação Matemática: formação de professores que ensinam matemáticas e processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas. O primeiro eixo investigou aspectos relacionados aos processos de formação inicial e continuada de professores, considerando os diferentes contextos formativos e suas implicações para o desenvolvimento profissional docente. O segundo eixo, com foco na Educação Básica, Ensino Superior e outros contextos socioculturais, abordou questões epistemológicas, didáticas, históricas e pedagógicas no ensino de matemáticas.

Ao reunir a comunidade acadêmica da ALB, o I SPEM–Amazônia representa um marco importante para a integração de saberes locais e globais na Educação Matemática. O evento reforça a construção de uma rede interinstitucional que valoriza as especificidades socioculturais e ambientais da região, promovendo soluções inovadoras e sustentáveis para os desafios educacionais enfrentados pela Amazônia.

Agradecemos a todos os participantes, autores, apoiadores institucionais e organizadores que tornaram possível a realização deste evento e a publicação destes Anais, que certamente servirão como referência para futuras pesquisas e práticas educativas na área.

Desejamos uma excelente leitura!

A Comissão Organizadora do I SPEM–Amazônia.

PALESTRAS E
MESAS
REDONDA

PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA NA AMAZÔNIA

Elilson Ribeiro de Sales¹  

RESUMO

Pesquisas em Educação Matemática e Inclusão na região Amazônica são fundamentais para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que respeitem as singularidades e promovam a equidade na Educação. Com a vasta extensão territorial, a diversidade cultural e a presença de quilombolas, indígenas, ribeirinhos, pessoas com deficiência e outros grupos tradicionais, a Amazônia representa um contexto ímpar que demanda uma abordagem de pesquisa sensível às necessidades locais. Essas pesquisas buscam não apenas adaptar o ensino da matemática para estudantes com deficiência, mas também garantir que ele seja acessível para as demais especificidades. Uma das principais contribuições das pesquisas configura-se na identificação das necessidades específicas dos estudantes que enfrentam barreiras no processo de aprendizagem, seja por deficiência, seja por questões culturais e sociais. As pesquisas estão disseminadas por toda região Amazônica e buscam entender como os estudantes cegos, surdos, surdocegos, com autismo, com deficiência motora ou intelectual, por exemplo, podem ter acesso à matemática de uma forma acessível e adaptada. Promovendo o desenvolvimento de materiais didáticos inclusivos, tecnologias assistivas e métodos que respeitem o ritmo e as condições de cada estudante. As pesquisas também se dedicam à adaptação curricular que levem em conta as especificidades dos estudantes e suas realidades, ou seja, adaptar o currículo para que ele faça sentido e tenha relevância prática para os estudantes. Nesse contexto, as pesquisas indicam que os professores precisam estar preparados para lidar com a diversidade em sala de aula, incluindo estudantes com deficiência e aqueles de culturas tradicionais. Para isso, as pesquisas em formação docente enfatizam o fortalecimento da formação inicial de professores além de cursos de formação continuada que abordem práticas inclusivas, o uso de tecnologias assistivas e estratégias pedagógicas interculturais. As pesquisas em Educação Matemática e Inclusão na região Amazônica são imprescindíveis para enfrentar os desafios e as especificidades da região, promovendo uma educação que seja realmente inclusiva. Esses estudos contribuem para o desenvolvimento de práticas pedagógicas adaptadas, para a formação de professores e para o uso de tecnologias assistivas que viabilizem o processo de ensino e aprendizagem de matemática de forma acessível e significativa. Ao integrar saberes tradicionais, respeitar a diversidade cultural e propor adaptações inclusivas, as pesquisas reafirmam o papel da educação como um direito universal, garantindo que nenhum estudante, independentemente de sua condição física, cultural ou social, fique à margem da sala de aula, contribuindo para a formação de cidadãos plenos e conscientes.

Palavras-chave: Educação Matemática e Inclusão. Ensino e Aprendizagem. Região Amazônica.

REFERÊNCIAS

GONÇALVES, R. C.; SALES, E. R. Ensino e Aprendizagem de Matemática para alunos com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 19, p. e2024020-13, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024020.id649>

RODRIGUES, J. M.; SALES, E. R. Os desafios no ensino de matemática para uma aluna com deficiência visual em uma escola inclusiva. **Revista REAMEC**, v. 8, p. 140-152, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i1.9722>

SANTOS, F. M. ; MORAES, M. E. L. ; SALES, E. R. O Braille Fácil em matemática no ensino superior: uma experiência com um aluno cego na perspectiva de promoção de autonomia. **Revista REAMEC**, v. 5, p. 164-176, 2017. <https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2017.v5.n1.p164-176.i5448>

WANZELER, E. P.; SALES, E. R. Ensino de Matemática para alunos Surdos no contexto das pesquisas do PPGECM/IEMCI/UFPA (2006-2016). **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 18, p. e2023009-1, 2023. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.pe2023009.id465>

¹ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: esales@ufpa.br.

WANZELER, E. P.; SALES, E. R. Reflexos e reflexões sobre educação matemática e inclusão a partir de uma aula para surdos, e um surdocego. **Revista Amazônia (UFPA)**, v. 15, p. 188-199, 2019. <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v15i34.6999>.

MESA REDONDA: PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO PARÁ, MARANHÃO E AMAPÁ

O AMAPÁ E SUAS POTÊNCIAS: NA ESQUINA DO RIO MAIS BELO COM A LINHA DO EQUADOR

Romaro Antonio Silva¹  

RESUMO

A mesa redonda 4, tem como tema “Pesquisas em Educação Matemática no Pará, Maranhão e Amapá” e um título que valoriza as questões locais do estado, sendo “*O Amapá e suas potências: Na esquina do Rio mais belo com a linha do equador*”. A apresentação, traz um resumo sobre a história do estado, especialmente sobre sua transformação e os conflitos que remontam a origem do território. Vale aqui destacar que o Amapá é um dos estados mais jovens da federação, ocorrida sua transformação na Assembleia Nacional Constituinte de 1988, onde, em 1º de janeiro de 1991 foi instalado o estado do Amapá, com a posse dos 24 membros da primeira Assembleia Legislativa (SARNEY, 1999). As informações supracitadas são relevantes para entender que a chegada da primeira universidade ocorreu apenas no final do século passado e, que, na primeira década deste século, cria-se então, a universidade do estado—Ueap e o Instituto Federal do Amapá—Ifap, este último, chega ao estado quase um século após a criação das primeiras escolas técnicas no Brasil (MEC, 2024). No Brasil, como 95% das pesquisas científicas estão nas universidades, o atraso na democratização do acesso às universidades também corroboram com o atraso no fortalecimento das pesquisas em Educação Matemática no estado. A informação anterior é facilmente comprovada quando se observa a chegada da regional da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), por organização dos pesquisadores das IES mencionadas e, já com cursos de licenciaturas em Matemática consolidados, resolveram criar a regional no ano de 2020. Para destacar o cenário das pesquisas no estado, são apresentados os dados dos grupos de pesquisas ligados à Educação Matemática das instituições, suas publicações e o cenário dos colegiados em cada instituição de ensino superior. A apresentação ainda faz reflexões sobre os desafios e as potencialidades dos pesquisadores em um território com mais de 12 mil indígenas, mais de 150 comunidades quilombolas, num contexto amazônico e com o crescente da política neoliberal onde, o orçamento das IES não conseguem atender em sua totalidade seus desafios.

Palavras-chave: Amapá. Educação Matemática. Etnomatemática. Pesquisas. Licenciaturas em Matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Congresso Nacional. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: outubro de 1988.

BRASIL. **Decreto nº 7.566 Rio de Janeiro, 23 de setembro de 1909**. Crie nas capitais dos Estados da Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, 23 set. 1909. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566_1909.pdf Acesso em: 11 novembro de 2024. » https://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566_1909.pdf

SARNEY, J. COSTA, P. **Amapá: Terra onde o Brasil começa**. Brasília: Biblioteca do Senado Federal, 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA—SBEM. **Atas de eleição** – Brasília, DF, 2020. Disponível em <<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/>> acesso em 11 de novembro de 2024.

¹ Doutor em Educação Matemática pela Universidade do Minho (UMINHO). Professor do Instituto Federal do Amapá, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: romaro.silva@ifap.edu.br.

MESA REDONDA: PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICAS NO ACRE, RORAIMA E AMAZONIA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ACRE: MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO ACADÊMICA DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-MPECIM

Gilberto Francisco Alves de Melo¹  

RESUMO

O objetivo desta palestra é apresentar os resultados do mapeamento da produção acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática-MPECIM/UFAC (2014-2022). Os procedimentos metodológicos consistiram na busca das dissertações no Banco do Programa, seguida de leitura dos resumos, visando destacar: objetivo; metodologia, referencial teórico, principais resultados e produto educacional. O referencial teórico consiste em estudos e/ou pesquisas sobre mapeamento de dissertações e teses. Os principais resultados esperados foram: ampliação da formação pela pesquisa dos/as professores/as que atuam em diversos espaços formais e informais produção de produtos educacionais articulados com as pesquisas, com impacto nas práticas pedagógicas e, produção/mobilização de conhecimentos profissionais mediante a realização da pesquisa e escrita da Dissertação.

Palavras-chave: Produção Acadêmica. Mestrado Profissional. Mapeamento. Pesquisa. Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, F. E. F. de.; WIELEWSKI, G. D. Mapeamento das teses e dissertações sobre o MTSK para ensinar Geometria Plana. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (UFMT)**. Cuiabá, v. 12, e24074, jan./dez., 2024. ISSN2318-6674.

<https://doi.org/10.26571/reamec.v12.17825>

VIZOLLI, I.; CARNEIRO, R dos S. Um panorama da produção científica do GEPEFAZE. **ReTEM – Revisa Tocantinense de Educação Matemática**. Arraias, v. 2, e24001, jan./dez., 2024. ISSN 2965-9698. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.45>

¹ Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico na Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: gilberto.melo@ufac.br.

PALESTRA DE
ENCERRAMENTO

PESQUISA EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: DO QUE SE TRATA AFINAL

Iran Abreu Mendes¹  

RESUMO

Nesta palestra apresentarei minhas reflexões acerca da pesquisa em história da matemática para o ensino, a fim de esclarecer sobre o que se trata afinal. Isto porque há muitas publicações sobre os usos da história para o ensino da Matemática, fundamentada em uma epistemologia didática imbricada na pesquisa, que implique na aprendizagem matemática, tanto na Educação Básica como nos cursos de licenciatura em Matemática ou Pedagogia. A pesquisa em história para o ensino de Matemática emerge dos meus estudos e pesquisas realizados desde a década de 1990, quando tomei a história da matemática como um agente de cognição e reorganizador conceitual da matemática escolar na forma de sequenciais históricos para o ensino. Os estudos e pesquisas realizados me possibilitaram elaborar uma epistemologia que envolve relações entre história e matemática como prioridade para o ensino, visando promover uma aprendizagem investigativa e compreensiva da matemática entre os estudantes.

Palavras-chave: Pesquisa histórica no ensino. História no ensino, Atividades investigativas. História da Matemática. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

In this lecture I will present my reflections on research in the history of mathematics for teaching, in order to clarify what it is all about. This is because there are many publications on the uses of history for teaching Mathematics, based on a didactic epistemology embedded in research, which involves mathematical learning, both in Basic Education and in undergraduate courses in Mathematics or Pedagogy. The Research in history for teaching Mathematics emerges from my studies and research carried out since the 1990s, when I took the history of mathematics as an agent of cognition and conceptual reorganizer of school mathematics in the form of historical sequences for teaching. The studies and research carried out enabled me to develop an epistemology that involves relationships between history and mathematics as a priority for teaching, aiming to promote investigative and comprehensive learning of mathematics among students.

Keywords: Historical research in teaching. History in teaching, Investigative activities. History of Mathematics. Teaching Mathematics.

RESUMEN

En esta conferencia presentaré mis reflexiones sobre la investigación en historia de las matemáticas para la enseñanza, con el fin de aclarar de qué se trata. Esto se debe a que existen numerosas publicaciones sobre los usos de la historia para la enseñanza de las Matemáticas, basadas en una epistemología didáctica inserta en la investigación, que involucra el aprendizaje matemático, tanto en la Educación Básica como en las carreras de pregrado en Matemáticas o Pedagogía. La investigación en historia para la enseñanza de la Matemática surge de mis estudios e investigaciones realizadas desde la década de 1990, cuando tomé la historia de la matemática como agente de cognición y reorganizador conceptual de la matemática escolar en forma de secuencias históricas para la enseñanza. Los estudios e investigaciones realizadas me permitieron desarrollar una epistemología que involucra las relaciones entre la historia y las matemáticas como prioridad para la enseñanza, con el objetivo de promover el aprendizaje investigativo e integral de las matemáticas entre los estudiantes.

Palabras clave: La investigación histórica en la docencia. Historia en la docencia, Actividades de investigación. Historia de las Matemáticas. Enseñar Matemáticas.

¹ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECM (UFPA). Belém, Pará, Brasil. E-mail: iamendes1@gmail.com.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nesta palestra pretendo mostrar que muitas descobertas e criações matemáticas ocorreram na tentativa de responder a problemas concretos das sociedades e das culturas, e que das soluções encontradas, muitas vezes se revelaram utilidades práticas futuras e teorias iniciais sobre Matemática, que se aperfeiçoaram no tempo e no espaço, podendo ser utilizadas como base para se ensinar Matemática na atualidade. As minhas principais finalidades são possibilitar aos ouvintes, sejam eles professores de Matemática em formação inicial ou continuada, um exercício reflexivo sobre as potencialidades e as contribuições da história da Matemática no planejamento e desenvolvimento de atividades didáticas para abordar a Matemática do ensino fundamental e médio, associadas aos programas de ensino e aos livros didáticos. Igualmente almejo oportunizar a esses ouvintes o acesso a informações sobre as possibilidades de exercício da pesquisa em história da Matemática para o ensino que possam contribuir na superação de algumas de suas dificuldades conceituais e didáticas em sua ação docente.

Para alcançar a finalidade mencionada anteriormente que farei uma exposição que possibilite o surgimento de questionamentos em formas de diálogos e debates sobre os conhecimentos temáticos relativos a prática de pesquisa histórica e uso de atividades históricas no ensino de Matemática entre os participantes, seguido com a apresentação de atividades didáticas com base na história e o encaminhamento de orientações para a pesquisa bibliográfica de aprofundamento sobre diversos temas e com orientações para a prática docente, com sugestão de atividades.

É importante, também destacar que a respeito da pesquisa em história da Matemática há alguns objetivos que se referem ao fato de descrever e explicar o conhecimento matemático de outros tempos e de outras civilizações tendo em vista compreender e explicar a evolução (transformação) do conhecimento no qual a Matemática se insere, como também as artes, as religiões, os valores, os comportamentos, em distintos ambientes naturais e culturais, com possibilidades de uso desse conhecimento para ensinar Matemática.

PROBLEMATIZAÇÃO DO TEMA

Desde o início da década de 1990 fiz diversos investimentos cognitivos, experiências e reflexões acerca do uso da história no ensino da Matemática por meio de estudos e pesquisas voltados à organização e avaliação de experiências na formação inicial e continuada de professores e suas implicações no ensino de Matemática na Educação Básica. Nesta mesma perspectiva considero importante refletir sobre a possibilidade de encaminhar uma abordagem para o ensino da Matemática que valorize a pesquisa histórica e a busca de informações como um princípio de ensino, de aprendizagem e de socialização de conhecimento matemático (cf. Mendes, 2013).

Com base nos estudos, ações e reflexões realizadas ao longo de mais de três décadas de dedicação aos estudos e pesquisas sobre os usos da história no ensino de Matemática, apresento um argumento a favor da proposição de que a pesquisa em história para o ensino da Matemática deve se constituir em uma abordagem didática de formação do professor de Matemática, com vistas ao uso de sequenciais históricos associados aos temas da Matemática previstas para as aulas de Matemática, por considerar que esse modo de abordar os temas de ensino na escola pode contribuir na concretização de um ensino e de uma aprendizagem da Matemática com significado, ao envolver situações históricas problematizadoras que conduzam os estudantes em busca de sua aprendizagem matemática compreensiva e com sentido. Assim sendo, nesta palestra considero que para alcançar-

mos a ampliação de nossas reflexões sobre o tema é essencial problematizar o assunto a partir de um conjunto de questões que podem levar o ouvinte ou leitor a melhor situar-se no contexto do assunto abordado.

A primeira questão refere-se ao seguinte entendimento: o que é Pesquisa em História da Matemática para o ensino? Essa questão precisa ser respondida principalmente para aqueles que têm interesse no tema, uma vez que antes de pensarmos sobre os usos da história no ensino, precisamos pensar sobre o trata esse tipo de pesquisa específica. De acordo com Mendes (2017), a pesquisa em história para o ensino refere-se a uma história das explicações e compreensões sobre os objetos matemáticos em sua existência no mundo social, cultural e científico em diferentes espaços e tempos, considerando as práticas das construções de realidades matemáticas que podem ser estruturadas e reestruturadas na medida em que a sociedade se transforma, reflete, se reinventa e redireciona seu modo de ser e estar em uma dinâmica sociocultural que exige esse movimento de contínua construção da realidade.

Contudo, essa forma de propormos a inserção da pesquisa em história da Matemática para realizar explicações matemáticas na sala de aula com vistas a promover a aprendizagem dos estudantes, apresenta uma diversidade de composições que enfoca vários aspectos que poderão mostrar os diversos modos como um determinado tema relacionado à Matemática se desenvolveu no tempo e no espaço, e como esse assunto foi se constituindo em teoria no campo acadêmico por meio de questionamentos, respostas, novos questionamentos e problematizações que se transformaram em conhecimento escolar incluídos em currículos e programas disciplinares relativamente à Matemática que é ensinada atualmente nas escolas e universidades.

A pesquisa em história da Matemática para o ensino é tomada, portanto, como o principal eixo de composição da produção de conhecimento escolar fundamento pela exploração das ideias emergentes da história da Matemática, pois é nessa história, com enfoques pedagógicos, que precisamos investigar a base dos fundamentos da Matemática que ensinamos, uma vez que é a partir desses fundamentos que avançamos na busca de explicações acerca do contexto sociopolítico, cultural e econômico, onde a Matemática foi e é produzida, ou seja, de onde essas ideias são geradas, por que e como foram ou são geradas, e quais os tipos e níveis de representações desse conhecimento para a sua disseminação social.

Portanto, esse é um dos contextos que caracterizam a epistemologia da Matemática construída pela sociedade humana ao longo dos tempos e que atualmente se constitui em objeto de pesquisa na tentativa de reconstituir o processo de criação matemática com vistas a retomá-lo como veículo de ensino. Logo, é nessa perspectiva que se justifica o porquê de se advogar favoravelmente a respeito da inserção da pesquisa em história da Matemática no ensino e explicitar para que essa pesquisa em história da Matemática com fins pedagógicos se mostra útil à aprendizagem dos estudantes, uma vez que os modos de utilizar didaticamente as informações presentes nas fontes documentais, nos artefatos, nas obras de arte, e nas construções arquitetônicas, dentre outros objetos materiais, nas aulas de Matemática, se mostram relevantes para contribuir na efetivação de um ensino de Matemática com significado. Trata-se de uma perspectiva de formação conceitual e didática do professor de Matemática e dos estudantes da Educação Básica.

DOS MODOS DE PESQUISAR A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO

De acordo com as argumentações de Mendes (2006; 2013; 2022; 2023; 2024) A pesquisa em história da matemática para o ensino pode ser tomada como um reorganizador didático, no sentido de oferecer subsídios epistemológicos para que o professor organize de forma mais esclarecedora as suas atividades docentes quando colocadas em prática na Educação Básica. Neste caso, a investigação é tomada como um procedimento didático que poderá conduzir o professor e os estudantes a um processo mais criativo, desafiador e produtivo na sala de aula. A história é, portanto, tomada como um objeto exploratório, ou seja, a história oferecerá as informações necessárias para: 1) a compreensão da realidade da vida cotidiana e sua interação social; 2) a compreensão da linguagem e do conhecimento cotidiano estabelecido nos períodos em que os tópicos matemáticos se desenvolveram e se formalizaram da maneira como os conhecemos atualmente.

Para tratar desses modos de pesquisar é necessário sempre retornar ao tipo de história da qual o professor pesquisador precisa tratar para poder focalizar os temas concernentes ao ensino da matemática escolar prevista em seu programa de ensino e no livro didático adotado por ele, sem perder de vista o aspecto cultural no qual a sociedade se fundamentou historicamente para se instituir, pensar e produzir suas ideias, de modo a tomá-las como diretriz de ordem e de poder na construção social da realidade, com base nos conhecimentos estabelecidos na vida cotidiana em busca de compreender e explicar as práticas sociais como um processo dialético entre a realidade objetiva e subjetiva, conforme destacam Berger e Luckmann (2012).

Tal processo diz respeito à criação de modelos de representação matemática dos fatos e fenômenos socioculturais históricos que foram tomados como problemas a serem resolvidos pela ciência em seu desenvolvimento histórico-epistemológico, conforme Bunge (2013) menciona ao destacar que a conquista conceitual da realidade social pela ciência começou de uma maneira que pode parecer paradoxal, por colocar em diálogo as idealizações da realizada e a propria realidade durante os processos de tentativas de representações sistemáticas.

Para Bunge (2013), trata-se de uma dinâmica de esquematização seguida de uma formulação de uma imagem teórica do modelo esquematizado e seus processos posteriores de operacionalização, análise e reformulação das explicações relacionadas às conexões entre o objeto modelo e o modelo teórico que a matemática tomou para si ao longo do desenvolvimento histórico das ideias socioculturais. Esse tipo de um exercício cognitivo se constitui em uma das maneiras práticas de se pensar, verificar e explicar a criação de teorias matemáticas no tempo e no espaço e que apresenta potencialidade de ser retomado pedagogicamente nas aula de matemática.

Na busca de compreender os aspectos básicos acerca da pesquisa histórica considero ser necessário que o professor incorpore um princípio essencial proposto por Mendes (2013), segundo o qual a unicidade do método histórico pressupõe que a pesquisa histórica constitui-se em um processo cognitivo, no qual as informações das fontes são apreendidas e utilizadas na elaboração de atividades que possam concretizar as formas de experimentação empírica das relações entre objetos matemáticos extraídos da história sob perspectivas teóricas referentes às experiências humanas vividas, memorizadas e narradas por outros.

A esse respeito, Mendes (2017) assevera que, de acordo com o que Caveing (2004, p. 55-56) propõe, o campo da pesquisa histórica recebe uma extensão de informações do passado em busca de compreender o início das relações gregas com o modelo de pensamento vigente entre os ocidentais.

Uma peregrinação às fontes vem sendo realizada para buscar justificativas que esclareçam como o conteúdo desse conhecimento foi criado e acumulado, de modo a poder obter subsídios que contribuam para se criticar as finalidades dessa criação matemática. A esse respeito, Mendes (2017) retoma as ideias de Caveing (2004) para afirmar que o processo de compreensão sobre o surgimento desses modos ocidentais de fazer Matemática se complexifica quando se investe na compreensão do desenvolvimento histórico da Matemática de diferentes culturas em benefício da sua utilização no ensino.

Com base no que mencionei nos parágrafos anteriores desta seção, argumento que no modelo didático que proponho para o exercício da pesquisa em história da Matemática para o ensino a ser utilizado na formação e ação dos professores da Educação Básica, as atividades elaboradas após a realização de uma pesquisa histórico devem ser norteadas por um diálogo iinterdisciplinar e transversalizante cuja aliança integrativa objetiva imprimir mais significados à Matemática escolar, baseando-se em um processo ativo-reflexivo dado à investigação como um meio de construção da Matemática pelos estudantes. Neste sentido, os estudantes devem participar da construção do seu próprio conhecimento de forma mais ativa, reflexiva e crítica possível, relacionando cada saber construído com as necessidades históricas, sociais e culturais existentes nele, associando, sempre que possível, aos momentos atuais em que o processo de aprendizagem ocorre.

Nesse processo efetivo e dialógico de ensino e aprendizagem, o professor assume uma posição de pesquisador e orientador das investigações de modo a viabilizar uma interatividade entre os envolvidos para que possa encaminhar um diálogo construtivo sobre o tema matemático em construção. Nessa dinâmica os estudantes devem ser orientado para que se encaminhem em direção à construção de seu conhecimento ao investigarem os diversos processos matemáticos presentes no desenvolvimento histórico da Matemática investigada.

Além disso, o professor tem um papel fundamental de encaminhar as transposições do conhecimento matemático histórico investigado para as situações cotidianas atuais do conhecimento (contextualização e problematização) e socializar hipóteses, resultados e conclusões acerca das suas experiências com todo o grupo envolvido nas investigações (cf. Mendes 2017). O procedimento didático adotado para esse exercício cognitivo deve priorizar as experiências práticas e/ou teóricas vivenciadas pelos estudantes e orientadas pelo professor, a fim de formular conceitos e/ou propriedades e interpretar essas formulações, visando aplicá-las na solução de problemas práticos que assim o exijam. É importante prever uma ação didática centrada na experiência direta, com situações naturais ou provenientes do conteúdo histórico, pois a investigação histórica propõe o emprego de princípios aprendidos atuando em novas situações, visto que a base cognitiva é centrada na investigação do conhecimento histórico e no seu processo de contextualização e problematização atual.

APONTAMENTOS FINAIS

Os resultados obtidos nos estudos e pesquisa sobre o tema, já realizados ao longo de mais de três décadas oferecem um corpo teórico-prática de subsídios possíveis e necessários para que, tanto os professores quanto os estudantes da Educação Básica de Licenciatura em Matemática, possam obter uma compreensão e experiência ampliada a respeito do processo de produção matemática e suas implicações no contexto da sociedade e da cultura, sob um enfoque investigativo e educativo. Daí em diante, se tornará possível explorar as mais variadas estratégias de superação das dificuldades encontradas durante a prática docente, desde que o professor tenha sempre como diretriz o trabalho

investigatório da história da Matemática na sala de aula (Mendes 2009; 2015; 2022), pautado nos seguintes aspectos:

- A valorização do recurso à visualização, pois tais recursos apresentam inúmeras vantagens como, por exemplo, oportunizar que os estudantes relacionem diferentes modos da abordagem dada a determinado tópico matemático em diferentes contextos e épocas, de modo a fazê-los perceber o processo de formulação e reformulação matemática ao longo da história;
- valorizar os aspectos matemáticos (simetrias, propriedades, relações) e tecnológicos que vão sendo postos à disposição como meios de simplificação e de enriquecimento;
- evitar cálculos supérfluos ou a complicação de cálculos que fazem perder de vista a visualização ou as ideias matemáticas extraídas do desenvolvimento histórico do tópico estudado;
- recorrer o máximo possível a modelos e representações diversas das situações localizadas nos textos históricos investigados;
- recorrer à argumentação e à explicitação dos processos de resolução encontrados na investigação histórica, nomeadamente na distinção entre o particular e o geral e no papel do contra-exemplo;
- evitar demonstrações pré-estruturadas que não evidenciem o caráter construtivo enfatizado pelo desenvolvimento histórico das propriedades, axiomas e teoremas que estão sendo investigados;
- valorizar sempre a relação entre os componentes intuitivo, algorítmico e formal na construção das verdades matemáticas investigadas na história.

Mendes (2009, 2015; 2022) reafirma, ainda, que há uma gama inesgotável de temas que poderão surgir durante o exercício da pesquisa histórica em sala de aula. O professor deve ficar atento para perceber algumas possibilidades de exploração da criatividade dos estudantes, mesmo que, em determinadas vezes, seja necessário reformular alguns dos temas apresentados por eles. Para que essa prática se torne possível, o professor deve utilizar as mais diversas modalidades de investigação histórica na sala de aula como, por exemplo:

- Atividades manipulativas extraídas diretamente da história da Matemática;
- Atividades manipulativas adaptadas da história da Matemática;
- Desenvolvimento de projetos de investigação temática;
- Investigação de problemas históricos;
- Estudos de textos históricos adaptados de fontes primárias;
- Estudos de textos históricos extraídos de fontes primárias.

Cada uma dessas modalidades de abordagem da investigação histórica nas aulas de Matemática requer do professor um pouco de conhecimento do nível de amadurecimento de seus alunos, do grau de aprofundamento a dar ao assunto a ser abordado em sala de aula e do nível de autonomia dos estudantes com a relação à busca da própria aprendizagem. Além disso, é necessário que se faça um levantamento prévio do material a ser utilizado nas investigações, localização das fontes de pesquisa ou, se for o caso, seleção de atividades a serem aplicadas em cada turma, de acordo com o tópico da aprendizagem matemática tomado como referência para o desenvolvimento da investigação histórica.

Pode-se concluir, então, que a pesquisa em história da Matemática para o ensino desenvolverá a perspicácia e o conhecimento dos estudantes a respeito de vários campos de conhecimento

relacionados direta ou indiretamente com as matemáticas. Além disso, o estudo de vários temas matemáticos oferece múltiplas oportunidades de apreender sobre outros campos de conhecimento tão importantes quanto a Matemática e que nem sempre são discutidas pela escola, principalmente, nas aulas de Matemática tradicional.

REFERÊNCIAS

BERGER Peter L.; LUCKMANN, Thomas . **A construção social da realidade**. Tradução Floriano de Souza Fernandes. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MENDES, Iran Abreu. **History as a resource for teaching Mathematics: problematizations and investigative practices**. São Paulo: editora Livraria da Física, 2024.

MENDES Iran Abreu (Org.). **A história como um agente de cognição na Educação Matemática**. 2. Ed. Revista e Ampliada. São Paulo: editora Livraria da Física, 2023.

MENDES, Iran Abreu. **Usos da história no ensino de Matemática: reflexões teóricas e experiências**. 3. ed. Revista e Ampliada. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

MENDES, Iran Abreu. História para o ensino da Matemática: uma reinvenção didática para a sala de aula. **Revista COCAR**, Belém, Edição Especial N.3, p. 145 a 166 – Jan./Jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/1167>

MENDES, Iran Abreu. **História da Matemática no ensino: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

MENDES, Iran Abreu. História no ensino da Matemática: trajetórias de uma epistemologia didática. **REMATEC**, Natal (RN) Ano 8, n.12/ Jan.-Jun. 2013. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/357>

MENDES Iran Abreu. **Investigação histórica no ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

MENDES Iran Abreu et all. **A história como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

EIXO 1

FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICAS

O foco das pesquisas deste eixo situa-se nos processos de formação inicial e continuada de professores que ensinam matemáticas em todos os níveis de ensino, em espaço formal e não-formal, engendrados nos diferentes contextos formativos, com vistas ao desenvolvimento de investigações relacionadas aos diferentes aspectos e dimensões da formação e do desenvolvimento profissional docente.

PESQUISA EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA

RESEARCH IN THE HISTORY OF MATHEMATICS IN THE BRAZILIAN LEGAL AMAZON

INVESTIGACIÓN EN HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA AMAZONÍA JURÍDICA BRASILEÑA

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Thaíssa Domingos dos Santos¹   Mônica Suelen Ferreira de Moraes²  

RESUMO

O campo da Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira tem fomentado investigações que abordam a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem em matemática. Neste movimento, surgem também pesquisas dedicadas à História da Matemática. Compreendendo que os processos de formação docente e de ensino e aprendizagem são construções humanas de natureza interdisciplinar e transdisciplinar, levanta-se a seguinte questão: que contribuições as pesquisas *stricto sensu* em História da Matemática, nas áreas de Ensino e Educação, desenvolvidas no período de 1992 a 2022 em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira, trazem para a formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens? Com base nesta questão, constitui-se como objetivo geral conhecer as contribuições das pesquisas *stricto sensu* em História da Matemática, nas áreas de Ensino e Educação, desenvolvidas no período de 1992 a 2022, em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira, para a formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, cujas fontes de produção e dados são encontradas no repositório de teses e dissertações da CAPES, nos sites de programas de pós-graduação e em outros repositórios institucionais.

Palavras-chave: Amazônia Brasileira. Pesquisa em Educação Matemática. História da Matemática. Pesquisa Bibliográfica. Mapeamento.

ABSTRACT

The field of Mathematics Education in the Brazilian Legal Amazon has fostered research that addresses teacher education and the processes of teaching and learning mathematics. In parallel, studies dedicated to the History of Mathematics have also emerged. Understanding that the processes of teacher education and teaching and learning are human constructions of an interdisciplinary and transdisciplinary nature, the following question arises: what contributions do *stricto sensu* research in the History of Mathematics, in the areas of Teaching and Education, developed from 1992 to 2022 in institutions located in the Brazilian Legal Amazon, bring to teacher education and the processes of teaching and learning? Based on this question, the general objective is to understand the contributions of *stricto sensu* research in the History of Mathematics, in the areas of Teaching and Education, developed from 1992 to 2022 in institutions located in the Brazilian Legal Amazon, to teacher education and the processes of teaching and learning. This is a bibliographic research, whose sources of production and data are found in the CAPES repository of theses and dissertations, on postgraduate program websites, and in other institutional repositories.

Keywords: Brazilian Amazon. Research in Mathematics Education. History of Mathematics. Bibliographic Research. Mapping.

¹ Licencianda em Matemática e Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: thaissa.santos@mail.uft.edu.br.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (REAMEC/UFMT). Professora da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: monicamoraes@uft.edu.br.

RESUMEN

El campo de la Educación Matemática en la Amazonía Legal Brasileña ha fomentado investigaciones que abordan la formación de profesores y los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Paralelamente, también han surgido estudios dedicados a la Historia de la Matemática. Al comprender que los procesos de formación docente y de enseñanza y aprendizaje son construcciones humanas de naturaleza interdisciplinaria y transdisciplinaria, surge la siguiente pregunta: ¿qué contribuciones aportan las investigaciones *stricto sensu* en Historia de la Matemática, en las áreas de Enseñanza y Educación, desarrolladas entre 1992 y 2022 en instituciones ubicadas en la Amazonía Legal Brasileña, a la formación de profesores y a los procesos de enseñanza y aprendizaje? Con base en esta pregunta, el objetivo general es conocer las contribuciones de las investigaciones *stricto sensu* en Historia de la Matemática, en las áreas de Enseñanza y Educación, desarrolladas entre 1992 y 2022 en instituciones ubicadas en la Amazonía Legal Brasileña, a la formación de profesores y a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se trata de una investigación bibliográfica, cuyas fuentes de producción y datos se encuentran en el repositorio de tesis y disertaciones de CAPES, en los sitios web de programas de posgrado y en otros repositorios institucionales.

Palabras clave: Amazonía brasileña. Investigación en Educación Matemática. Historia de la Matemática. Investigación bibliográfica. Mapeo.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A pesquisa em questão destaca-se como uma contribuição para a formação de professores que ensinam Matemática, particularmente no que tange às tendências da pesquisa em Educação Matemática, analisando as epistemologias que fundamentam as práticas educativas, a investigação e a produção de conhecimentos na Educação Básica e no Ensino Superior. Essa relevância advém principalmente do seu propósito de ampliar as investigações e a produção acadêmica no domínio da educação científica e matemática. Tal enfoque é orientado pelas demandas e desafios específicos do ensino e aprendizagem no contexto local, respaldando-se nas diretrizes de pesquisa dos Programas de Pós-Graduação (PPG) envolvidos, bem como nas recentes evoluções e tendências da pesquisa em História da Matemática.

Esta pesquisa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq), vincula-se diretamente ao projeto “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas produzidas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas”, que recebeu aprovação e financiamento pelo Edital Universal/CNPq (2023). Para a realização deste trabalho, contamos com colaboração de pesquisadores em Educação Matemática do Tocantins e colaboradores da Rede Tocantinense de Educação Matemática (REduMaT) que integra docentes das quatro Instituições de Ensino Superior (IES) públicas situadas no Tocantins.

Nos últimos anos, a pesquisa em Educação Matemática tem desempenhado um papel fundamental na compreensão dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. No entanto, apesar dos avanços significativos nesse campo, há uma lacuna considerável no que diz respeito ao estudo das contribuições específicas das pesquisas *stricto sensu* desenvolvidas em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira. Nesse contexto, surge a questão central desta pesquisa: Que contribuições as pesquisas *stricto sensu* em História da Matemática, nas áreas de Ensino e Educação, desenvolvidas no período de 1992 a 2022 em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira, trazem para a formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens?

A partir dessa pergunta de pesquisa, objetivamos conhecer as contribuições das pesquisas *stricto sensu* em História da Matemática, nas áreas de Ensino e Educação, desenvolvidas no período de 1992 a 2022, em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira, para a formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens. O foco estará na análise dos impactos dessas pesquisas na formação de professores e nos processos de ensino e aprendizagens da Matemática. Ao realizar o mapeamento e a análise dessas contribuições, almejamos fornecer perspectivas capazes

de orientar práticas educacionais e estratégias de formação de professores mais alinhadas com as necessidades e realidades da região amazônica.

A produção será catalogada conforme as modalidades de estudos e pesquisas realizadas sobre História da Matemática identificadas e catalogadas em três tendências de pesquisas nesta área, aqui descritas, propostas por Mendes (2015): Pesquisas em História e Epistemologia da Matemática (HEpM); Pesquisas em História da Educação Matemática (HEdM); Pesquisas em História para o Ensino da Matemática (HEnM).

Este tema é fundamental para uma visão mais abrangente e inclusiva das pesquisas em História da Matemática, vez que o mapeamento das pesquisas na Amazônia Legal Brasileira permitirá identificar lacunas, desafios e contribuições relevantes para a formação de professores e para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática. A investigação dessa realidade regional enriquecerá a área (Educação Matemática), subsidiando políticas públicas mais adequadas às necessidades locais, considerando a diversidade de povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e extrativistas que caracterizam a sociedade multicultural da Amazônia Legal Brasileira.

2 PERSPECTIVAS DA PESQUISA EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

A pesquisa em Educação Matemática tem apresentado sugestões de possibilidades diversas para a superação das dificuldades encontradas por professores e estudantes sobre o ensino e as aprendizagens de Matemática. Diversos estudos e pesquisas com esse propósito se voltam para as contribuições que a História da Matemática oferece direta ou indiretamente para o ensino de Matemática.

Há muitos vieses de entendimento de como podemos analisar o desenvolvimento histórico de conceitos matemáticos e daí construir contribuições para os processos de ensino e aprendizagens de Matemática. Vianna (2000), ao analisar livros didáticos, apresenta quatro categorias concernentes aos modos de aparição da História da Matemática nos livros didáticos. São elas, História da Matemática: 1) como motivação: é uma categoria em que a História da Matemática passa a motivar a aprendizagem por meio de textos e breves ilustrações; 2) como informação: nessa categoria são apresentadas informações extras e dados adicionais em relação a história; 3) como estratégia didática: são categorias em que conduz o aluno para um tipo de procedimento para que possa relacionar com o desenvolvimento daquele determinado conteúdo; e, 4) imbricada no conteúdo: nessa categoria a história é utilizada implicitamente.

Muitos pesquisadores defendem o uso da História da Matemática como recurso metodológico de ensino (Ferreira 1992, 1996; Estrada, 1993; Brito et al, 2005) de diferentes maneiras, alguns focam no aspecto motivacional, humanização da Matemática, utilização de problemas matemáticos, reconstituição histórica etc. Mendes (2022) entende a história como um agente de cognição à Educação Matemática e propõe a investigação histórica como princípio de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Quando propomos o uso da investigação histórica da matemática como princípio para o ensino e aprendizagem da matemática escolar deparamos com questões como a seguinte: como usar a história na geração matemática escolar? Uma das respostas a essa pergunta é o exercício de uma dinâmica experimental. Mas que dinâmica é essa? Trata-se de uma dinâmica investigatória, ou seja, o aluno desenvolverá seu espírito investigador na construção da sua própria aprendizagem ao explorar as informações históricas, ou seja, investigar a construção histórica de determinados tópicos matemáticos (Mendes, 2015, p. 141).

Mendes (2015) aponta que os estudos sobre a temática, bem como a utilização da História da Matemática para o ensino, têm gerado valiosos resultados norteando novos caminhos para a formação docente e para a aprendizagem na Educação Matemática. Neste contexto, o professor deve refletir sobre o modo de utilizar didaticamente as informações encontradas em fontes documentais em sala de aula para ter significado. Trata-se de uma perspectiva de formação conceitual e didática do professor de Matemática e do estudante da educação básica.

Miguel e Miorim (2004) colocam como questão fundamental para se pensar a pesquisa nesta área: Como se poderia conceber a relação entre a cultura Matemática e as formas de apropriação dessa cultura no presente, sobretudo nas práticas pedagógicas escolares e nas práticas de investigação acadêmica em Educação Matemática? Nessa perspectiva os autores defendem três ramificações de pesquisa: História da Matemática, História da Educação Matemática e História na Educação Matemática.

Os estudos ligados ao desenvolvimento históricos dos conceitos matemáticos estão ligados a pesquisa em História da Matemática. A fundamentação da pesquisa Histórica da Educação, e em especial da Educação Matemática, está inscrita no campo da história. Para os autores, História na Educação Matemática incluem:

todos os estudos que tomam como objeto de investigação os problemas relativos às inserções efetivas da história na formação inicial ou continuada de professores de Matemática; em livros de Matemática destinados ao ensino em qualquer nível e época; em programas ou propostas curriculares oficiais de ensino de matemática; na investigação em Educação Matemática etc. (Miguel; Miorim, 2004, p. 11).

Mendes (2015) pondera que nos últimos trinta anos, a História da Matemática vem se consolidando como área de conhecimento e investigação em Educação Matemática. E destaca que nos últimos vinte anos tem aumentado o número de estudos e pesquisas que evidenciam a tentativa de materializar atividades de criticidade na pesquisa com utilização da História da Matemática. Assim, o autor apresenta três tendências de pesquisas, conforme as modalidades de estudos e pesquisas sobre História da Matemática:

1. Pesquisas em História e Epistemologia da Matemática (HEpM), referem-se às produções científico-acadêmicas que focalizam o desenvolvimento de ideias, noções ou conceitos matemáticos ao longo do tempo e em diversos espaços. Essas produções expressam diversas histórias e epistemologias da Matemática em suas relações socioculturais, filosóficas, científicas e escolares.

2. Pesquisas em História da Educação Matemática (HEdM), caracterizadas pelas produções que abordam histórias relativas à vida e obra (biografias) de professores de matemática e suas produções e ações docentes, história de instituições científicas e escolares, histórias de disciplinas escolares relacionadas ao campo da Matemática escolar, história sobre a formação de professores de Matemática e (auto)biografias de professores de Matemática.

3. Pesquisas em História para o Ensino da Matemática (HENM), referentes às produções resultantes de pesquisas que conectam estudos históricos em fontes primárias ou secundárias, teorias de aprendizagem, métodos de ensino, com finalidades pedagógicas, para elaborar materiais didáticos e estratégias para o ensino da Matemática.

Diante desse panorama, fica evidente que a pesquisa em História da Matemática oferece um campo fértil para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e críticas, capazes de enriquecer a formação de professores e aprimorar os processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Ao adotar uma abordagem investigativa e histórica, tanto professores quanto estudantes podem ressignificar o conhecimento matemático, humanizando-o e conectando-o a contextos socioculturais. Assim, as pesquisas em História da Matemática continuam a abrir novas perspectivas para a Educação Matemática, promovendo uma formação mais reflexiva e integradora, e proporcionando estratégias didáticas que valorizam o papel da história como um agente transformador no Ensino da Matemática.

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica em que realizamos um mapeamento das pesquisas ligadas à temática da História da Matemática desenvolvidas na Amazônia Legal Brasileira, produzidas no período de 1992 a 2022. A opção pelo início em 1992 deve-se ao fato da criação da linha de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática no Programa de Mestrado em Educação da UFMT. As pesquisas bibliográficas resultam de material publicizado, como é o caso das Teses e Dissertações. Ao estabelecer relação entre os objetos de estudo das pesquisas já existentes e examiná-las em consonância umas com as outras, temos a possibilidade de vislumbrar perspectivas capazes de orientar práticas educacionais e estratégias de formação de professores que ensinam Matemática (Marconi; Lakatos, 2003).

(...) entendemos o mapeamento da pesquisa como um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos (Fiorentini, Passos, Lima, 2016, p. 16).

A fonte para produção de dados e informações encontram-se no Catálogo de teses e dissertações da CAPES, sites dos Programas de Pós-Graduação das áreas de Educação e Ensino da CAPES, bibliotecas físicas das IES, bem como outros repositórios e bases de dados necessários em casos específicos. A mineração dos dados e informações dar-se-á a partir dos termos de busca em separado ou articulados entre si, de modo a contemplar o escopo da pesquisa: “Amazônia Legal Brasileira”, “Educação Matemática”, “Formação de professores”, “Ensino de Matemática”, “Aprendizagem de Matemática”, “História da Matemática”, “Epistemologia da Matemática”, “História da Educação Matemática”. Como refinamento utilizaremos as áreas de conhecimento ensino e educação, assim como as produções que abordam a História da Matemática em suas diferentes perspectivas.

Também entraremos em contato com os Programas de Pós-Graduação das áreas de Educação e Ensino (CAPES) que desenvolvem pesquisas no âmbito da História da Matemática. As análises das produções inspiram-se no método da análise de conteúdo, a qual se constitui de um conjunto de técnicas de pesquisa com vistas a busca de sentido(s) de produções acadêmicas ou documentos (Bardin, 2016).

Para auxiliar na sistematização dos dados e informações capturados nas pesquisas, faremos uso do *software* IRaMuTeQ que realiza o tratamento dos dados utilizando o ambiente estatístico e permite ao pesquisador realizar análises estatísticas de um corpus textual e de tabelas, com base na lexicografia com agrupamento de classe (Camargo; Justo, 2018).

Para a operacionalização do desenvolvimento da pesquisa foram estabelecidas três etapas articuladas entre si, a serem desenvolvidas: 1ª) levantamento, organização e sistematização das pesquisas; 2ª) análise e interpretação dos resultados; 3ª) produção bibliográfica. A fim de sistematizar as informações, utilizar-se-á o “formulário de fichamento” produzido por Fiorentini, Passo, Lima (2016), no ebook intitulado “Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 – 2012”, assim como elaborar-se-á instrumentos específicos que atendam as demandas específicas deste projeto.

A produção será catalogada nas três tendências de pesquisas propostas por Mendes (2015): 1. Pesquisas em História e Epistemologia da Matemática (HEpM), 2. Pesquisas em História da Educação Matemática (HEdM), 3. Pesquisas em História para o Ensino da Matemática (HENM). No que diz respeito à primeira etapa “levantamento, organização e sistematização das pesquisas”, propomos três atividades apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Primeira etapa da pesquisa:
levantamento, organização e sistematização das pesquisas

Atividade 1: Identificação dos Programas de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> da área de Educação e Ensino da CAPES, e identificação das teses e dissertações na Amazônia Legal Brasileira.	Descrição: Esta atividade está centrada nos processos de identificação dos programas <i>stricto sensu</i> da Amazônia Legal Brasileira, via plataforma sucupira e levantamento das dissertações e teses dos referidos programas identificados. Neste momento inicia-se o processo de construção de uma plataforma online para alimentação das informações a serem levantadas a partir das pesquisas, sendo possível assim realizar sistematicamente um mapeamento das pesquisas oriundas de programas <i>stricto sensu</i> da Amazônia Legal Brasileira.
Atividade 2: Organização e Sistematização das dissertações e teses por estado da Amazônia Brasileira.	Descrição: Esta atividade consiste na organização e sistematização das informações extraídas das dissertações e teses, que foram selecionadas a partir da leitura dos títulos, resumos e “corpo” de cada trabalho. As dissertações e teses serão arquivadas em pastas online do projeto que constituirá um banco de estudos sobre a produção em História da Matemática.
Atividade 3: Produção dos Relatórios.	Descrição: A partir da sistematização das Teses e Dissertações serão elaborados relatórios de cada estado da Amazônia Legal, onde serão destacadas as potencialidades de estudos e pesquisa.

Fonte: a autora (2024).

Na segunda etapa “análise e interpretação dos resultados”, planejamos quatro atividades, conforme apresento no Quadro 2.

Quadro 2 – Segunda etapa da pesquisa:
análise e interpretação dos resultados

Atividade 4: Elaboração de um “formulário de fichamento”.	Descrição: Construção de resumos explicativos do cenário estadual em um primeiro movimento de análise. Elaboração de um “formulário de fichamento” para analisar e extrair as informações sobre cada tese e dissertação mapeada.
Atividade 5: Análise das temáticas de pesquisa mapeadas.	Descrição: Definição de temáticas de pesquisas a partir da sistematização das teses e dissertações levantadas. Revisão bibliográficas atualizadas dos temas de pesquisas.

Atividade 6: Análise das pesquisas mapeadas.	Descrição: análise das pesquisas em História da Matemática.
Atividade 7: Produção de relatório.	Descrição: Elaboração do texto com o mapeamento das pesquisas analisadas.

Fonte: a autora (2024).

Na última etapa propomos uma atividade, apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Terceira etapa da pesquisa: produção bibliográfica

Atividade 8: Elaboração de artigos.	Descrição: elaborar artigos a serem publicados em periódicos das áreas de Educação e Ensino (CAPES).
--	--

Fonte: a autora (2024).

4 RESULTADOS ESPERADOS

A partir da identificação das pesquisas mapeadas, esperamos criar um panorama abrangente das pesquisas *stricto sensu* em História da Matemática realizadas na Amazônia Legal Brasileira, no período de 1992 a 2022, permitindo identificar os principais temas, metodologias, instituições envolvidas e pesquisadores que contribuíram para o campo. Assim como, também a análise das pesquisas permitirá evidenciar as contribuições específicas da História da Matemática para a formação inicial e continuada de professores de Matemática, destacando as práticas e teorias que se mostraram mais eficazes no desenvolvimento de competências pedagógicas na região amazônica.

A pesquisa almeja compreender como os estudos em História da Matemática têm influenciado os processos de ensino e aprendizagem, identificando metodologias que melhoram a compreensão de conceitos matemáticos e promovem uma aprendizagem mais crítica e significativa para os estudantes. E, com base nos resultados obtidos, a pesquisa deve fornecer subsídios para a criação de novas estratégias educacionais que integram a História da Matemática como ferramenta pedagógica, promovendo uma Educação Matemática mais contextualizada e engajada com as realidades socioculturais da Amazônia Legal.

Acreditamos que os resultados possam servir de base para a formulação de políticas públicas e programas de formação de professores que levem em consideração as especificidades regionais da Amazônia Legal, fortalecendo a Educação Matemática com foco em uma abordagem interdisciplinar e crítica. E que a sistematização dos dados e a análise das produções permitirão a elaboração de novos textos acadêmicos, que poderão ampliar o debate sobre o uso da História da Matemática na formação docente e nos processos de ensino, consolidando o campo de pesquisa na região.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais deste estudo apontam para a relevância da pesquisa em História da Matemática como um campo promissor e ainda em expansão na Amazônia Legal Brasileira, especialmente no que se refere à formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. O mapeamento e a análise das produções acadêmicas no período de 1992 a 2022 revelam que a incorporação da História da Matemática em práticas pedagógicas pode oferecer uma abordagem mais humanizadora, crítica e contextualizada do ensino, capaz de ressignificar o aprendizado matemático e de atender às especificidades regionais.

Ademais, ao explorar as três vertentes de pesquisa, História e Epistemologia da Matemática (HEpM), História da Educação Matemática (HEdM) e História para o Ensino da Matemática (HEnM), este trabalho busca contribuir para o avanço das discussões teóricas e metodológicas sobre o papel da História da Matemática na formação docente e na educação básica. Assim, espera-se que os resultados deste estudo possam orientar políticas educacionais e fortalecer programas de formação de professores, proporcionando uma Educação Matemática mais integrada e alinhada às realidades socioculturais da Amazônia Legal.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da PROPESQ/UFT e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil com bolsa Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq).

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3ª Reimp. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo, Edições 70, 2016.
- BRITO, Arlete de Jesus; MIGUEL, Antonio; CARVALHO, Dione Lucchesi de; MENDES, Iran Abreu. **História da matemática em atividades didáticas**. Natal – RN: EDUFRRN, 2005.
- CAMARGO, B.V.; JUSTO, A.M. **Tutorial para uso do software IRaMuTeQ**. Florianópolis: Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição (LACCOS), Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. Disponível em: https://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial%20IRaMuTeQ%20em%20portugues_17.03.2016.pdf
- ESTRADA, M. F. A história da matemática no ensino de Matemática. In: **Educação e Matemática**, nº. 27, 3º trimestre, Lisboa, 1993. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/373>
- FERREIRA, E. S. *et al.* O uso da história da matemática na formalização de conceitos. In: **BOLEMA**, Rio Claro, nº. 2, p. 26-41, 1992. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/download/10783/7158/57243>
- FERREIRA, E. S. História e Educação Matemática. **Cadernos CEDES**, v. 40. Campinas. SP: Papirus, 1996.
- FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: Período 2001 a 2012**. Campinas. FE-Unicamp, 2016. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf. Acesso em: 21 set. 2022.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MENDES, Iran Abreu. **Usos da história no ensino de matemática: reflexões teóricas e experiências**. 3ª ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.
- MENDES, Iran Abreu. **História da matemática no ensino: entre trajetórias profissionais, epistemologia e pesquisas**. São Paulo, Livraria da Física, 2015. (Coleção história da matemática para professores).
- MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na educação matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2004. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

VIANNA, Carlos Roberto. História da matemática na educação matemática. In: **VI Encontro Paranaense de Educação Matemática**, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina – PR, 2000.

PANORAMA DAS TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DEFENDIDAS NO PPGECEM/IEMCI/UFPA NO PERÍODO DE 2003 A 2022

OVERVIEW OF THESES AND DISSERTATIONS IN MATHEMATICS EDUCATION DEFENDED IN THE PPGECEM/IEMCI/UFPA FROM 2003 TO 2022

PANORAMA DE TESIS Y DISERTACIONES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DEFENDIDAS EN EL PPGECEM/IEMCI/UFPA EN EL PERÍODO DE 2003 A 2022

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Dailson Evangelista Costa¹   Emerson da Silva Ribeiro²  
Vitor Manoel Alves de Souza³   Francival Santos Monteiro⁴  

RESUMO

Esta pesquisa objetiva apresentar um panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Pará (PPGECEM/IEMCI/UFPA) no período de 2003 a 2022. Caracteriza-se como uma investigação de abordagem qualitativa do tipo bibliográfica. Buscamos as pesquisas em três fontes: site do Programa, Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e Plataforma Sucupira. Com base na leitura dos títulos e resumos de todas as dissertações e teses defendidas no referido Programa, chegamos a 254 pesquisas em Educação Matemática. Para análise delas, elencamos os aspectos: a) Tipo de pesquisa; b) Distribuição temporal; c) Gênero dos autores e dos orientadores; d) Quantidade de pesquisas orientadas por orientador. Os resultados apontam desigualdades na representatividade de gênero entre autores e orientadores, e o crescimento recente no número de defesas de teses, com o fortalecimento do doutorado no PPGECEM/IEMCI/UFPA e sua constituição como centro de excelência em Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira (ALB).

Palavras-chave: Pesquisa em Educação Matemática. Educação Matemática no Pará. Teses e dissertações em Educação Matemática.

ABSTRACT

This research aims to present an overview of the theses and dissertations in Mathematics Education defended in the Graduate Program in Science and Mathematics Education, of the Institute of Scientific and Technological Education of the Federal University of Pará (PPGECEM/IEMCI/UFPA) from 2003 to 2022. It is characterized as a qualitative investigation of the bibliographic type. We searched for research in three sources: the Program's website, the CAPES Catalog of Theses and Dissertations and the Sucupira Platform. Based on the reading of the titles and abstracts of all the dissertations and theses defended in the referred Program, we reached 254 researches in Mathematics Education. To analyze them, we listed the following aspects: a) Type of research; b) Temporal distribution; c) Gender of authors and advisors; d) Number of researches supervised by advisor. The results point to inequalities in gender representation among authors and advisors, and the recent growth in the number of thesis defenses, with the strengthening of the doctorate at PPGECEM/IEMCI/UFPA and its establishment as a center of excellence in Mathematics Education in the Brazilian Legal Amazon (ALB).

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: dailson_costa@uft.edu.br.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT). Docente na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: emerson@unir.br.

³ Licenciando em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: souza.alves@mail.uft.edu.br

⁴ Bolsista PIBIC/CNPq-AF. Licenciando em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: francival.monteiro@uft.edu.br

Keywords: Research in Mathematics Education. Mathematics Education in Pará. Theses and dissertations in Mathematics Education.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo presentar un panorama de las tesis y disertaciones en Educación Matemática defendidas en el Programa de Postgrado en Educación Científica y Matemática, del Instituto de Educación Científica y Tecnológica de la Universidad Federal de Pará (PPGECM/IEMCI/UFPA) en el período 2003. al 2022. Se caracteriza por ser una investigación con enfoque bibliográfico cualitativo. Se buscaron investigaciones en tres fuentes: el sitio web del Programa, el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la CAPES y la Plataforma Sucupira. A partir de la lectura de los títulos y resúmenes de todas las disertaciones y tesis defendidas en ese Programa, llegamos a 254 estudios de investigación en Educación Matemática. Para analizarlos, enumeramos los siguientes aspectos: a) Tipo de investigación; b) Distribución temporal; c) Género de autores y supervisores; d) Número de investigaciones supervisadas por el asesor. Los resultados apuntan a desigualdades en la representación de género entre autores y asesores, y al reciente crecimiento en el número de defensas de tesis, con el fortalecimiento del doctorado del PPGECM/IEMCI/UFPA y su consolidación como centro de excelencia en Educación Matemática en el Brasil. Amazonía Legal (ALB).

Palabras clave: Investigación en Educación Matemática. Educación Matemática en Pará Tesis y disertaciones en Educación Matemática.

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está inserida no contexto do projeto maior “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas produzidas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas”, aprovado pelo Edital Universal do CNPq – Chamada CNPq/MCTI nº 10/2023 – Faixa B – Grupos Consolidados – conforme registrado no processo 420955/2023-2.

Ela está alinhada aos objetivos gerais do projeto maior, com foco especificamente no estado do Pará, complementando o esforço de mapeamento das teses e dissertações no campo da Educação Matemática e contribuindo para a construção de um panorama abrangente das pesquisas na região da Amazônia Legal Brasileira (ALB), em que esse estado está localizado.

Sobre o projeto maior, são duas questões que uma rede de mais de trinta pesquisadores na região amazônica buscam responder. São elas: Que contribuições as pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática, nas áreas de Ensino e Educação, desenvolvidas no período de 1992 a 2022 em instituições localizadas na ALB, trazem para a formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens? Que subsídios para a elaboração de políticas públicas emergem das pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática na ALB à formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens?

Como objetivo geral, o referido projeto busca conhecer as contribuições das pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática desenvolvidas no período de 1992 a 2022, em instituições localizadas na ALB, para subsidiar e elaborar políticas públicas à formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens.

Para a presente pesquisa – também situada no contexto do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), com bolsa financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – nossa contribuição focará nas teses e dissertações produzidas no estado do Pará, particularmente no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Pará (PPGECM/IEMCI/UFPA).

Este enfoque inicial por Programa de Pós-Graduação (PPG) permite uma análise detalhada das produções acadêmicas e suas implicações para a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagens de Matemática (Carneiro; Vizolli, 2021). Assim, como trata-se de um projeto em rede, outros grupos de pesquisadores ficaram responsáveis pelos demais estados e PPGs da ALB avaliados pelas áreas de Educação (área 38) e Ensino (área 46) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O foco de interesse da pesquisa aqui apresentada são os estudos no campo de investigação da Educação Matemática, que investigam fenômenos relativos aos processos de ensino e aprendizagens de Matemática e de formação de professores dessa disciplina (Fiorentini; Lorenzato, 2012; Fiorentini, 1994).

A relevância deste tipo de pesquisa está na necessidade de compreender e destacar a produção acadêmica no campo da Educação Matemática na ALB (Carneiro; Vizolli, 2021), com ênfase no estado do Pará, uma região marcada por sua diversidade sociocultural e geográfica. Outrossim, o mapeamento das pesquisas permitirá identificar avanços e lacunas, orientando a formulação de políticas públicas mais adequadas às realidades locais e contribuindo para a melhoria da formação de professores e dos processos educativos em Matemática (Fiorentini *et al.*, 2002; Fiorentini; Passos; Lima, 2016). Além disso, ao fornecer uma visão ampla de estudos desenvolvidos pelos pesquisadores da região, pode promover o desenvolvimento de abordagens pedagógicas inovadoras e contextualmente relevantes, que respeitem e integrem as especificidades culturais e sociais da ALB (Vizolli; Sá, 2020).

Assim, a pergunta orientadora da presente pesquisa é: **Qual é o panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Pará (PPGECM/IEMCI/UFPa) no período de 2003 a 2022?**

Por conseguinte, seu objetivo geral é **apresentar um panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Pará (PPGECM/IEMCI/UFPa) no período de 2003 a 2022.**

Para isso, este manuscrito está organizado em cinco seções além desta introdução. A segunda seção apresenta o referencial teórico que fundamenta a Educação Matemática como campo profissional e científico. A terceira seção destaca a metodologia desenvolvida por esta pesquisa. A quarta seção apresenta as análises e resultados deste panorama. E a última seção aponta algumas considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Educação Matemática se consolidou como campo científico e profissional no Brasil a partir das décadas de 1980 e 1990, em um contexto de crescente reconhecimento internacional da especificidade dessa área em relação ao ensino da Matemática.

A esse respeito, segundo Pinto (2019), a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e a realização de eventos como o Encontro Nacional de Educação Matemática

(ENEM), em 1987, foram marcos fundamentais na legitimação desse campo, tanto no âmbito acadêmico quanto no profissional.

Como um campo, a Educação Matemática distingue-se do ensino de Matemática, que se concentra na prática pedagógica cotidiana, ao incorporar também uma dimensão investigativa sobre como o conhecimento matemático é transmitido e compreendido. Deste modo, a Educação Matemática desempenha um papel fundamental no desenvolvimento científico e tecnológico de qualquer sociedade.

Nesta perspectiva, considerar a Educação Matemática no contexto da ALB é se lançar à compreensão das dinâmicas educacionais e das especificidades regionais relativas aos processos de ensino e aprendizagens da Matemática como elemento fundamental para a promoção de um ensino de qualidade que atenda às necessidades locais (Mendes; Farias, 2014).

Além disso, com o desenvolvimento desse campo, observa-se uma crescente articulação entre saberes teóricos e práticos que buscam aprimorar a formação de professores que ensinam Matemática e fomentar debates sobre as políticas públicas educacionais.

Outro aspecto relevante no campo da Educação Matemática é a necessidade de estabelecer um diálogo constante entre a Matemática acadêmica e a prática pedagógica. Nesse sentido, Kilpatrick (1996) ressalta a importância de fortalecer os vínculos entre educadores matemáticos e matemáticos, bem como entre pesquisadores e professores de Matemática, com o objetivo de constituir um campo acadêmico e profissional que promova práticas pedagógicas significativas, contextualizadas e que contribuam para melhorar os diferentes processos de ensino e aprendizagens. Ainda segundo o referido autor, esse diálogo é essencial para que a pesquisa em Educação Matemática não se afaste da realidade escolar e, ao contrário, contribua diretamente para a formação de professores e a melhoria da qualidade do ensino.

Essas discussões também dialogam com a visão de D'Ambrosio (1993), que aponta a Educação Matemática como um campo interdisciplinar, no qual a pesquisa é o princípio que orienta o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras. O autor argumenta que, para se adequar às transformações sociais contemporâneas, a Educação Matemática deve preparar os alunos para pensar criticamente e propor soluções criativas para os desafios que enfrentam, indo além da mera aquisição de competências técnicas.

Em suma, a Educação Matemática, enquanto campo científico e profissional, tem avançado substancialmente nas últimas décadas, integrando abordagens metodológicas diversas e fortalecendo o papel da pesquisa na compreensão dos fenômenos educacionais. Além disso, tem reconhecido a interdisciplinaridade e a valorização dos saberes culturais como elementos centrais para a construção de uma prática pedagógica de Matemática mais inclusiva e crítica, alinhada às demandas da sociedade contemporânea (Machado, 2016). Reconhecendo ainda a formação de professores como de papel fundamental, requerendo uma base epistemológica e histórica para que os docente atuem de forma reflexiva e transformadora em suas práticas educativas.

3 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa caracteriza-se como sendo de abordagem qualitativa do tipo bibliográfica (Ludke; André, 1986; Santos Filho; Gamboa, 2007; Fiorentini; Lorenzato, 2012; Bog-

dan; Biklen, 1994), focando no mapeamento e análise de teses e dissertações em Educação Matemática produzidas no estado do Pará, especificamente no PPGECEM/IEMCI/UFPA, entre 2003 e 2022.

A abordagem qualitativa, conforme Bicudo (1993, 2012), amplamente adotada nas pesquisas em Educação Matemática, permite um entendimento profundo dos fenômenos educacionais, considerando não apenas os resultados dos processos de ensino e aprendizagens, mas também as interações sociais e culturais que influenciam o ensino de Matemática. Essa abordagem reflete ainda a complexidade da Educação Matemática, que envolve múltiplas dimensões da educação, indo além da transmissão de conteúdo (Bicudo, 1993, 2012).

Por sua vez, as pesquisas bibliográficas, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), resultam de material publicizado, como é o caso das teses e dissertações. E assim, ao estabelecer relação entre os objetos de estudo das pesquisas já existentes e examiná-las em consonância umas com as outras, tem-se a possibilidade de desenvolver estudos com vistas à propositura de políticas públicas de melhoria da formação de professores e dos processos educativos, no caso específico desta pesquisa, no contexto da Matemática.

Para localizar as teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no PPGECEM/IEMCI/UFPA, realizamos as buscas em três fontes diferentes: site do Programa⁵, Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁶ e Plataforma Sucupira⁷. Realizamos a leitura dos títulos e resumos de todas as dissertações e teses defendidas no referido Programa no intuito de selecionar apenas as que se constituem pesquisa no campo da Educação Matemática, resultando em 82 teses (2012-2022) e 172 dissertações (2002-2022) defendidas no período de 2003 a 2022, totalizando 254 pesquisas (ver Apêndice 1).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Para realizar a análise das 254 pesquisas e apresentar um panorama delas, optamos pelos seguintes aspectos: a) Tipo de pesquisa; b) Distribuição temporal; c) Gênero dos autores e orientadores; d) Quantidade de pesquisas orientadas por orientador.

Em relação aos *tipos de pesquisa*, identificamos 82 teses e 172 dissertações, totalizando 254 trabalhos. Esse número é bastante significativo para o campo da Educação Matemática na região da ALB, especialmente considerando a quantidade de PPGs nas áreas de Educação e Ensino existentes nesse território brasileiro, fazendo do PPGECEM/IEMCI/UFPA o PPG da ALB que concentra o maior número de pesquisas em Educação Matemática.

No entanto, o PPGECEM/IEMCI/UFPA não é o pioneiro na defesa de dissertações na região da ALB. Esse marco pertence ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), do Instituto de Educação (IE) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), localizado em Cuiabá, onde, em 1993, a professora Marta Maria Pontin Darsie defendeu a primeira dissertação em Educação Matemática, sob a orientação do professor Tarso Bonilha Mazzotti, tendo como título: “A arte de ensinar e a arte de aprender: um processo de construção do conhecimento pedagógico em aritmética”.

⁵ <https://www.ppgecm.propesp.ufpa.br/index.php/br/>

⁶ <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>

⁷ <https://sucupira.capes.gov.br/observatorio/teses-e-dissertacoes>

No caso do PPGECEM/IEMCI/UFPA, sua primeira dissertação defendida ocorreu em 17 de setembro de 2003, e foi realizada por Lênio Fernandes Levy. Já as três primeiras teses de doutorado foram defendidas em 2012, por Josete Leal Dias, Maria Isaura de Albuquerque Chaves e Roberto Carlos Dantas Andrade. O Quadro 1, a seguir, apresenta uma síntese com os nomes dos autores, orientadores, título, tipo de pesquisa e ano de defesa dessas pesquisas.

Quadro 1 – Primeiras dissertações e teses defendidas no PPGECEM/IEMCI/UFPA

Autor	Orientador	Título	Tipo	Ano
<u>Lênio Fernandes Levy</u>	<u>Adilson Oliveira Do Espírito Santo</u>	Os professores, uma proposta visando à transdisciplinaridade e os atuais alunos de Matemática da educação pública municipal de jovens e adultos de Belém, Pará	<u>Dissertação</u>	2003
<u>Josete Leal Dias</u>	<u>Francisco Hermes Santos Da Silva</u>	Compreensão de professores de Matemática sobre números fracionários	<u>Tese</u>	2012
<u>Maria Isaura de Albuquerque Chaves</u>	<u>Adilson Oliveira Do Espírito Santo</u>	Percepções de professores sobre repercussões de suas experiências com modelagem matemática	<u>Tese</u>	2012
<u>Roberto Carlos Dantas Andrade</u>	<u>Renato Borges Guerra</u>	A noção de tarefa fundamental como dispositivo didático para um percurso de formação de professores: o caso da geometria analítica	<u>Tese</u>	2012

Fonte: Dados da pesquisa.

Embora os títulos, as temáticas e outros aspectos das primeiras pesquisas defendidas no PPGECEM/IEMCI/UFPA não sejam objeto de análise da presente pesquisa, é importante destacar que tanto a dissertação quanto as três teses mencionam, em seus títulos, um enfoque nos professores que ensinam Matemática. Isso nos leva a perceber que são pesquisas realizadas por professores e com foco nos próprios professores, o que lhes confere uma especificidade ainda maior. Antecipamos que, em futuras publicações, traremos elementos que contribuirão para uma compreensão mais aprofundada dessas pesquisas do PPGECEM/IEMCI/UFPA.

Em relação à *distribuição temporal*, considerando 2003 como o ano da primeira defesa de dissertação, e 2012, o ano das três primeiras defesas de teses, organizamos as 254 pesquisas por ano de defesa. Em seguida, as agrupamos em três intervalos: de 2003 a 2011, que corresponde ao período inicial das defesas de dissertações e que antecede as defesas de teses no Programa; de 2012 a 2016, período em que ocorrem as primeiras defesas de teses e que abrange cinco anos de defesas dessas pesquisas; e de 2017 a 2022, que representa o período final do recorte temporal que utilizamos (ver Quadro 2).

Quadro 2 – Tipos de pesquisas defendidas no PPGECEM/IEMCI/UFPA (2003-2022)

Tipo	2003-2011	2012-2016	2017-2022	Total
Dissertação (Quant. / %)	84 (100%)	48 (64%)	40 (42,1%)	172 (67,7%)
Tese (Quant. / %)	0 (0%)	27 (36%)	55 (57,9%)	82 (32,3%)
Total	84 (100%)	75 (100%)	95 (100%)	254 (100%)

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisarmos os dados do Quadro 2, observamos um crescimento significativo no número de defesas de teses nos últimos seis anos do nosso período de análise (2017 a 2022), ultrapassando, inclusive, a quantidade de defesas de dissertações. No entanto, ao considerarmos os vinte anos que

compõem o intervalo temporal estudado (2003-2022), percebemos que as dissertações representam quase 70% das pesquisas realizadas no PPGECEM/IEMCI/UFPA, enquanto as teses correspondem a pouco mais de 30% do total de defesas.

O Quadro 3, a seguir, apresenta um elemento fundamental para o panorama que estamos traçando: o **gênero dos autores e orientadores** no PPGECEM/IEMCI/UFPA. Esse aspecto permite uma análise detalhada da distribuição de gênero dos autores e orientadores das pesquisas ao longo do período temporal de 2003 a 2022, fornecendo uma visão clara da participação de homens e mulheres, tanto na autoria quanto na orientação, dentro do programa.

Quadro 3 – Gênero dos autores das dissertações e teses e de seus orientadores

Período	Gênero dos/das autores/as						Gênero dos/das orientadores/as						Gênero de ambos	
	Dissertação (Quant.)		Tese (Quant.)		Total		Dissertação (Quant.)		Tese (Quant.)		Total			
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
2003-2011	44	40	0	0	44	40	64	20	0	0	64	20	108	60
2012-2016	34	14	16	11	50	25	29	19	18	9	47	28	97	53
2017-2022	17	23	32	23	49	46	32	8	43	12	75	20	124	66
Total (2003-2022)	95	77	48	34	143	111	125	47	61	21	186	68	329	179

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisarmos os dados do Quadro 3, constatamos que, em todos os casos, a quantidade de homens supera a de mulheres, tanto por período quanto por tipo de trabalho (tese ou dissertação), seja entre os autores ou entre os orientadores, excetuando o período de 2017-2022 para o caso da autoria das dissertações, com número superior de mulheres.

Focando especificamente nos orientadores, notamos uma predominância significativa de homens no período de 2003 a 2022. O total de autores e orientadores homens também reflete essa disparidade de forma expressiva. Isso nos leva a refletir sobre a necessidade de implementar políticas de equidade de gênero, especialmente direcionadas aos orientadores de dissertações e teses em Educação Matemática no contexto do PPGECEM/IEMCI/UFPA.

O Quadro 4, a seguir, apresenta uma lista detalhada com os nomes dos orientadores e orientadoras, acompanhada da quantidade de dissertações e teses orientadas por cada um deles e delas. Esse quadro oferece uma visão clara da contribuição de cada orientador(a) para o desenvolvimento de pesquisas no PPGECEM/IEMCI/UFPA, destacando tanto o número de dissertações quanto de teses que foram orientadas ao longo dos anos (2003-2022).

Quadro 4 – Quantidades de teses e dissertações orientadas

Nº	Orientador(a)	Dissertação (Quant.)	Tese (Quant.)	Total (Quant.)
01	Tadeu Oliver Gonçalves	19	13	32
02	Adilson Oliveira do Espírito Santo	23	7	30
03	Renato Borges Guerra	18	11	29
04	Marisa Rosâni Abreu da Silveira	17	8	25
05	Iran Abreu Mendes	8	13	21
06	José Messildo Viana Nunes	12	6	18
07	Francisco Hermes Santos da Silva	13	2	15
08	Isabel Cristina Rodrigues de Lucena	9	5	14
09	Elielson Ribeiro de Sales	10	1	11
10	João Cláudio Brandemberg Quaresma	9	2	11
11	Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha	5	2	7
12	Erasmus Borges de Souza Filho	5	1	6
13	Rosália Maria Ribeiro de Aragão	6	0	6
14	Maria José de Freitas Mendes	4	0	4
15	Antônio Manuel Águas Borralho	1	2	3
16	Carlos Aldemir Farias da Silva	3	0	3
17	Elizabeth Gomes Souza	2	1	3
18	Terezinha Valim Oliver Gonçalves	1	2	3
19	João Bento Torres Neto	0	2	2
20	José Jerônimo De Alencar Alves	1	1	2
21	Silvia Nogueira Chaves	1	1	2
22	Danilo Teixeira Alves	1	0	1
23	Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo	0	1	1
24	João dos Santos Protázio	1	0	1
25	José Moysés Alves	1	0	1
26	Maria de Fátima Vilhena da Silva	1	0	1
27	Maria dos Remédios de Brito	0	1	1
28	Natanael Freitas Cabral	1	0	1
TOTAL		172	82	254

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar a quantidade de dissertações e teses supervisionadas por orientador(a), observamos que Tadeu Oliver Gonçalves foi o docente com o maior número de orientações (32 no total), seguido por Adilson Oliveira do Espírito Santo (30) e Renato Borges Guerra (29). Entre as mulheres, destacam-se Marisa Rosâni Abreu da Silveira (25 orientações) e Isabel Cristina Rodrigues de Lucena (14 orientações).

Entre as diversas interpretações possíveis dos dados do Quadro 4, um ponto relevante é que, entre os(as) dez orientadores(as) que mais supervisionaram dissertações e teses no período de 2003 a 2022, apenas duas são mulheres: as professoras Marisa Rosâni Abreu da Silveira (*in memoriam*) e Isabel Cristina Rodrigues de Lucena. Além disso, dos 28 docentes que orientaram pesquisas

em Educação Matemática no PPGECEM/IEMCI/UFPA nesse intervalo de tempo, apenas onze são mulheres, evidenciando uma desigualdade na representatividade feminina entre os orientadores deste Programa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos a relevância do panorama das pesquisas em Educação Matemática realizadas no PPGECEM/IEMCI/UFPA no período de 2003 a 2022. A presente pesquisa proporcionou uma visão ampla da evolução temporal e tipos de pesquisa deste Programa, revelando o crescimento expressivo das defesas de teses nos últimos anos e a predominância das dissertações ao longo dos vinte anos analisados.

A pesquisa também evidenciou desigualdades na representatividade de gênero entre autores e orientadores, o que aponta para a necessidade de reflexões e políticas de equidade no campo da Educação Matemática no âmbito do PPGECEM/IEMCI/UFPA.

Os resultados desta pesquisa revelam ainda um panorama amplo e significativo sobre as teses e dissertações defendidas no PPGECEM/IEMCI/UFPA, entre 2003 e 2022. Ao todo, foram analisadas 254 pesquisas, das quais 172 são dissertações e 82 são teses. Esse volume de trabalhos é bastante expressivo, considerando-se o contexto regional da ALB, onde o PPGECEM/IEMCI/UFPA se destaca como um dos principais polos de produção acadêmica no campo da Educação Matemática.

A análise da distribuição temporal das defesas foi organizada em três intervalos. De 2003 a 2011, ocorreram exclusivamente defesas de dissertações, totalizando 84 trabalhos. No período de 2012 a 2016, com a inclusão das primeiras defesas de teses, o número de dissertações foi reduzido para 48 (64%), enquanto 27 teses (36%) foram defendidas. No intervalo final, de 2017 a 2022, há um crescimento expressivo no número de teses (55 defesas, correspondendo a 57,9%), ultrapassando a quantidade de dissertações (40 defesas, equivalente a 42,1%).

Esses dados indicam que, embora as dissertações representem quase 70% dos trabalhos defendidos no PPGECEM/IEMCI/UFPA no decorrer de duas décadas analisadas (2003-2022), o número de teses vem aumentando de forma significativa nos últimos anos, apontando para uma consolidação deste Programa em nível de doutorado.

O estudo do gênero dos autores e orientadores revelou uma disparidade significativa entre homens e mulheres. Entre os autores, foram identificados 143 homens e 111 mulheres, enquanto entre os orientadores houve 186 homens e apenas 68 mulheres. Essa disparidade é ainda mais evidente quando se observa que, entre os(as) dez orientadores(as) que mais supervisionaram dissertações e teses, apenas duas são mulheres.

Os resultados apontam para a necessidade de refletir sobre questões de equidade de gênero no PPGECEM/IEMCI/UFPA, tanto no que diz respeito à autoria quanto à orientação de pesquisas. A predominância de homens entre os orientadores e autores sugere a importância de políticas que incentivem a participação feminina de maneira mais equitativa no Programa.

Por fim, esta pesquisa contribuiu para o campo da Educação Matemática na ALB e apresenta elementos fundamentais para a compreensão das dinâmicas regionais, reafirmando a importância

do PPGECEM/IEMCI/UFPA como um dos principais polos de produção acadêmica em Educação Matemática nesta vasta região do território brasileiro.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da PROPESQ/UFT, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil, com bolsa Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644379>

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, mai-ago., 2012. <https://doi.org/10.3895/S1982-873X2012000200002>

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sara. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

CARNEIRO, Raylson dos Santos; VIZOLLI, Idemar. Produções acadêmicas em Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um olhar a partir do IRaMuTeQ. In: **Revista Exitus**, Santarém/PA, v. 11, p. 01-25, 2021. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2021v11n1ID1690>

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1, 1993.

FIorentini, Dario. **Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática**: o caso da produção científica em cursos de Pós-Graduação. 1994. 450 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1994.

FIorentini, Dario *et al.* Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/44956>

FIorentini, Dario; PASSOS, Carmen Lucia Brancaglioni; LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: período 2001 a 2012. Campinas: FE-Unicamp, 2016.

FIorentini, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

KILPATRICK, Jeremy. Ficando estacas: uma tentativa de demarcar a educação matemática como campo profissional científico. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 99-120, 1996.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Nilson José. Interdisciplinaridade e Matemática. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 24-34, 2016.

MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir. (Org.) **Práticas socioculturais e educação matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

PINTO, Neuza Bertoni. A SBEM e a produção de conhecimento em Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 33, n. 65, p. 1-26, dez. 2019.

SANTOS FILHO, José Camilo dos; GAMBOA, Silvio Sánchez. **Pesquisa educacional**: quantidade-qualidade. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VIZOLLI, Idemar; SÁ, Pedro Franco de. Um panorama da formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na Amazônia Legal Brasileira. **Revista REAMEC**, Cuiabá (MT), v. 8, n. 3, p. 650-669, set./dez., 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i3.11022>

PANORAMA DAS TESES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DEFENDIDAS NO PPGECEM/REAMEC NO PERÍODO DE 2014 A 2022

OVERVIEW OF THESES IN MATHEMATICS EDUCATION DEFENDED IN THE PPGECEM/REAMEC FROM 2014 TO 2022

PANORAMA DE TESIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DEFENDIDAS EN EL PPGECEM/REAMEC EN EL PERÍODO DE 2014 A 2022

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Dailson Evangelista Costa¹   Emerson da Silva Ribeiro²  
Gladys Denise Wielewski³  

RESUMO

Esta pesquisa objetiva apresentar um panorama das teses em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECEM) da Rede Amazônica de Educação Matemática (REAMEC) no período de 2014 a 2022. Está fundamentada na Educação Matemática como campo profissional e científico e busca contribuir para o mapeamento e sistematização das pesquisas nesse campo. A mesma se qualifica como uma investigação de abordagem qualitativa, com características dos estudos de estado da arte. Em termos de dados, são 95 teses, destacando um panorama delas em relação às suas distribuições temporal e geográfica, natureza de atendimento das IES de vínculo de seus/suas autores(as), o sexo de autoria delas e sobre seus/suas orientadores(as). Esperamos que seus resultados não só divulguem as teses em Educação Matemática do PPGECEM/REAMEC, mas possibilitem a compreensão delas para a ampliação e aprofundamento do tratamento diferenciado da educação/ensino/aprendizagem da Matemática segundo as peculiaridades da Amazônia Legal Brasileira.

Palavras-chave: Teses em Educação Matemática. Amazônia Legal Brasileira (ALB). REAMEC.

ABSTRACT

This research aims to present an overview of the theses in Mathematics Education defended in the Postgraduate Program in Science and Mathematics Education (PPGECEM) of the Amazon Network of Mathematics Education (REAMEC) from 2014 to 2022. It is based on Mathematics Education as a professional and scientific field and seeks to contribute to the mapping and systematization of research in this field. It qualifies as a qualitative approach investigation, with characteristics of state-of-the-art studies. In terms of data, there are 95 theses, highlighting an overview of them in relation to their temporal and geographic distribution, nature of service of the HEIs to which their authors are linked, the gender of their authors and their advisors. We hope that their results will not only publicize the theses in Mathematics Education of the PPGECEM/REAMEC, but will also enable their understanding to broaden and deepen the differentiated treatment of education.

Keywords: Theses in Mathematics Education. Brazilian Legal Amazon (ALB). REAMEC.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo presentar un panorama de las tesis en Educación Matemática defendidas en el Programa de Posgrado en Ciencias y Educación Matemática (PPGECEM) de la Red Amazónica de Educación Matemática (REAMEC) en el período de 2014 a 2022. Tiene como base la Educación Matemática. como campo profesio-

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: dailson_costa@uft.edu.br.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT). Docente na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: emerson@unir.br.

³ Doutora em Educação Matemática (PUC/SP). Docente na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: gladysdw@gmail.com.

nal y científico y busca contribuir al mapeo y sistematización de las investigaciones en este campo. Califica como una investigación con enfoque cualitativo, con características de estudios de última generación. En términos de datos, son 95 tesis, destacándose un panorama de las mismas en relación a su distribución temporal y geográfica, naturaleza del servicio de las IES vinculadas a sus autores, el género de su autoría y sobre sus asesores (al). Esperamos que sus resultados no sólo den a conocer las tesis del PPGECEM/REAMEC en Educación Matemática, sino que permitan su comprensión para ampliar y profundizar el tratamiento diferenciado de la educación matemática.

Palabras clave: Tesis en Educación Matemática. Amazonía Legal Brasileña (ALB). REAMEC.

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa insere-se no projeto intitulado “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas realizadas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas”, aprovado e financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio da Chamada CNPq/MCTI nº 10/2023 – Faixa B – Grupos Consolidados.

O projeto mencionado apresenta duas questões de investigação que precedem a questão orientadora desta pesquisa. São elas: Que contribuições as pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática, nas áreas de Ensino e Educação, desenvolvidas no período de 1992 a 2022 em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira (ALB), trazem para a formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens? Que subsídios para a elaboração de políticas públicas emergem das pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática na ALB à formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens?

Dessa forma, busca-se alcançar o seguinte objetivo geral com este projeto: Conhecer as contribuições das pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática desenvolvidas no período de 1992 a 2022, em instituições localizadas na ALB, para subsidiar e elaborar políticas públicas à formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens.

Os nove estados que compõem a ALB são: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Nesses estados, conforme a Plataforma Sucupira⁴, identificamos 55 Programas de Pós-Graduação (PPGs) avaliados nas áreas de Educação (Área 38) e Ensino (Área 46) pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Um desses PPGs da ALB com pesquisas *stricto sensu* no campo da Educação Matemática, e que escolhemos para a presente pesquisa, é o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECEM), da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), uma rede de formação de professores pesquisadores, em nível doutoral, direcionada a docentes que lecionam em cursos de licenciatura nas áreas de Ciências e Matemática, ofertados por trinta Instituições de Ensino Superior (IES) localizadas nos estados da ALB, reunidas em três polos acadêmicos: Universidade do Estado do Amazonas (UEA), em Manaus, polo das IES do Acre, Amazonas e Roraima; Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), em Cuiabá, sediando as IES de Mato Grosso, Rondônia e Tocantins; e Universidade Federal do Pará (UFPA), em Belém, núcleo das IES do Amapá, Maranhão e Pará.

Assim, em consonância com o projeto aprovado e financiado pelo CNPq e a relevância da REAMEC na formação doutoral de formadores de professores em Ensino de Ciências e Matemática, formulamos a seguinte questão orientadora desta pesquisa: **Qual é o panorama das teses em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências**

⁴ <https://sucupira.capes.gov.br/>.

e Matemática (PPGECEM), da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (RE-AMEC) entre 2014 e 2022? Para tanto, estabelecemos como objetivo **apresentar um panorama das teses em Educação Matemática defendidas no PPGECEM/REAMEC no período de 2014 a 2022.**

Para subsidiar o referido panorama, o presente artigo está organizado em cinco seções, incluindo esta introdução. Na segunda seção, apresentamos a fundamentação teórica que sustenta o desenvolvimento desta pesquisa no campo da Educação Matemática. Na terceira seção, destacamos as bases e escolhas metodológicas que guiaram o percurso adotado para a realização do panorama. Na quarta seção, elucidamos as análises das teses, com ênfase nos seguintes aspectos: distribuição temporal, distribuição geográfica (por polo e IES vinculada), natureza das instituições (públicas ou privadas), gênero dos autores e perfil dos orientadores. Finalmente, na quinta seção, elencamos as considerações finais desta pesquisa.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO CAMPO DE PESQUISA

Para fundamentar teoricamente esta pesquisa, recorreremos à discussão sobre a Educação Matemática como campo profissional e científico. Para Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 5):

[...] é possível dizer que a EM [Educação Matemática] é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática [...] caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar.

Desta forma, “podemos conceber a EM [Educação Matemática] como resultante das múltiplas relações que se estabelecem entre o específico e o pedagógico num contexto constituído de dimensões histórico-epistemológicas, psicocognitivas, histórico-culturais e sociopolíticas” (Fiorentini, 1989, p. 1).

Segundo Mendes (2009), a Educação Matemática tem se consolidado como uma área de estudos e pesquisas caracterizada por uma diversidade de atividades de natureza pluridisciplinar e interdisciplinar. Seu principal objetivo é promover, testar e disseminar métodos inovadores de ensino, assim como elaborar e implementar reformas curriculares. Além disso, visa desenvolver e avaliar materiais didáticos para o ensino da matemática.

Em relação ao objeto de estudo da Educação Matemática, “ele envolve as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto socio-cultural específico” (Fiorentini; Lorenzato, 2012, p. 9).

Ainda conforme esses mesmos autores, a Educação Matemática possui dois objetivos fundamentais: o primeiro, de natureza pragmática, visa à melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da matemática; o segundo, de caráter científico, busca o desenvolvimento da Educação Matemática como campo de investigação e produção de conhecimento.

Como campo de investigação, existem diversas questões que estão intrinsecamente ligadas às pesquisas realizadas na área. Algumas dessas questões podem ser interpretadas de duas formas: as que emergem diretamente da prática docente e da reflexão do professor-pesquisador sobre sua

própria atuação e a de outros profissionais; e as que têm origem em estudos e investigações baseados na literatura existente.

Considerando esses dois tipos de pesquisas em Educação Matemática, adotamos a perspectiva de Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 12), que afirmam: “a Educação Matemática é tanto um campo de investigação teórica quanto uma área de atuação prática, sendo, simultaneamente, uma ciência, uma arte e uma prática social”.

Desta forma, esta pesquisa, por um lado, contribui para o segundo objetivo fundamental, ao buscar fortalecer o desenvolvimento da Educação Matemática como campo de pesquisa no âmbito da ALB. Por outro lado, entendemos que ela também se alinha ao segundo grupo de questões, que emergem de estudos e investigações fundamentados na literatura existente, visto que o objeto de análise são teses em Educação Matemática defendidas em IES da ALB.

Do ponto de vista histórico, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), a constituição da Educação Matemática no Brasil como um campo profissional e científico pode ser caracterizada em quatro fases: 1ª, a fase de Geração da Educação Matemática como campo profissional, que ocorreu antes da década de 1970; 2ª, o Nascimento da Educação Matemática, que se deu na década de 1970 e início dos anos 1980; 3ª, a Emergência de uma Comunidade de Educadores Matemáticos, durante a década de 1980; e 4ª, a Emergência de uma Comunidade Científica em Educação Matemática, nos anos 1990.

No campo da pesquisa em Educação Matemática, a partir de meados dos anos 1990, houve uma expansão dos programas de mestrado e doutorado voltados para essa área. Além disso, novas revistas científicas foram criadas para divulgar os estudos realizados, a criação de grupos de pesquisas e a realização de eventos científicos também cresceu significativamente, contribuindo para a disseminação do conhecimento produzido.

Diante desta expansão, tivemos a criação da área de Ensino de Ciências e Matemática, em meados dos anos de 2000, ampliada, e, posteriormente, redefinida para a área de Ensino (Área 46), inserida na “Grande área Multidisciplinar”, impulsionando a criação de vários PPGs, somando-se aos já existentes da área de Educação (Área 38), inserida na “Grande área de Ciências Humanas”, ambas responsáveis por avaliar, orientar, autorizar cursos de Mestrado e Doutorado e, especificamente, que desenvolvem pesquisas em Educação Matemática.

Assim, hoje, no Brasil, a Educação Matemática como campo de investigação científica encontra espaço para o seu desenvolvimento nos PPGs das áreas de Educação e Ensino.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa se qualifica como uma investigação de abordagem qualitativa, com características dos estudos do tipo estado da arte. A abordagem qualitativa é assumida com base nos pressupostos descritos por Bogdan e Biklen (1994) de que o pesquisador é o principal instrumento; os dados coletados são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é maior do que com o produto; e a análise dos dados tende a ser indutiva.

Por sua vez, a definição para os estudos do tipo estado da arte é a de que esses “procuram inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área (ou tema) de conhe-

cimento, buscando identificar tendências e descrever o estado do conhecimento de uma área ou de um tema de estudo” (Fiorentini; Lorenzato, 2012, p. 103).

Em atendimento à delimitação de período e à seleção de documentos em consonância com os estudos do tipo estado da arte, definimos o período de 2014 a 2022, com o ano de 2014 marcando a realização das primeiras defesas de teses no campo da Educação Matemática no âmbito do PPGECEM/REAMEC, e o ano de 2022 como marco temporal final do projeto aprovado e financiado pelo CNPq, em que esta pesquisa está inserida. Já em relação ao tipo de documento selecionado para análise, esse se consistiu de teses com foco na Educação Matemática defendidas na PPGECEM/REAMEC, tendo em vista que este PPG se vincula a esse Rede direcionada a um programa de formação em nível de doutorado, consistindo esse seu único tipo de trabalho *stricto sensu*.

Estas teses foram levantadas e/ou obtidas, principalmente, a partir do Catálogo de Teses do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECEM/REAMEC) (2014-2023) (Mendes; Castillo; Sánchez, 2024); e também por meio das plataformas virtuais do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁵, e do banco de Teses e Dissertações e de Trabalhos de Conclusão da Plataforma Sucupira⁶; bem como via os próprios repositórios das IES polos do PPGECEM/REAMEC⁷.

Além disso, recorreremos à Plataforma Lattes⁸ para obter informações sobre a autoria das teses a partir de seus currículos lattes, em especial sobre suas IES vinculadas à REAMEC quando da realização da pesquisa de doutorado defendida no PPGECEM/REAMEC.

No que tange à sistematização e análise dos dados obtidos por meio das teses levantadas e obtidas, procedemos ao mapeamento destas pesquisas quanto às distribuições temporal e geográfica (por polo e IES vinculada), à natureza das IES (públicas ou privadas), e ao gênero dos autores e perfil dos orientadores.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Com base no levantamento realizado, encontramos 95 teses em Educação Matemática, defendidas no PPGECEM/REAMEC de 2014 a 2022, conforme apresentado no Quadro 1.

Essas teses, levando em consideração o fato deste PPG congregar pesquisas no âmbito do Ensino de Ciências e Matemática, evidenciam que o campo específico da Educação Matemática tem sido objeto de investigação de mais da metade (52,5%) das 181 teses do PPGECEM/REAMEC defendidas no período de 2014 a 2022.

Esse *quantitativo*, por um lado, demonstra que há certo equilíbrio quanto ao número de teses defendidas nos campos do Ensino de Ciências e da Educação Matemática, respectivamente com 86 (47,5% do total) e 95 pesquisas. Todavia, por outro lado, demonstra que as teses com foco na educação/ensino/aprendizagem de Matemática têm se destacado em relação às teses no contexto dos conhecimentos específicos que compõem o Ensino de Ciências, como a Biologia, Física e Química.

⁵ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>.

⁶ Disponíveis em: <https://sucupira.capes.gov.br/observatorio/teses-e-dissertacoes> e <https://sucupira- legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/listaTrabalhoConclusao.jsf>.

⁷ Disponíveis em: <https://www.ufmt.br/curso/ppgecem/publicacoes-cientificas?page=1>; <https://ri.ufmt.br/> e <https://reamec.uea.edu.br/index.php/teses/>.

⁸ Disponível em: <https://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>.

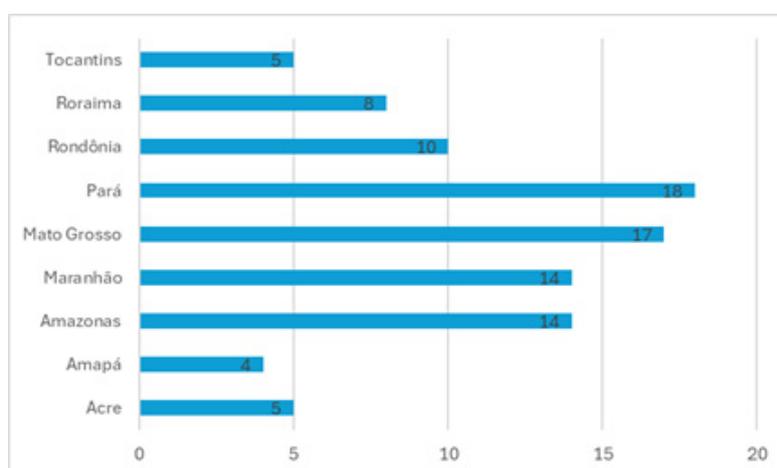
Importante mencionar a ocorrência de algumas teses em Educação Matemática que também enfocam/tratam sobre o Ensino de Ciências, contemplando, assim, conjuntamente esses dois campos como objeto de investigação. Seja em função da própria abrangência do PPGECEM/REAMEC nesses campos, resultando em pesquisas com o olhar voltado para uma perspectiva das Ciências no geral (casos das teses de Nério Cardoso (2016) e Wender da Silva (2018)), ou ainda, quanto aos seus egressos e professores-formadores (exemplo das teses de Ana Alves (2018); Jusiany dos Santos (2022); Virgílio Nascimento Filho (2022) e Uiara Pinho (2022)). Também pela existência de cursos de formação docente inicial interdisciplinar em Ciências Naturais e Matemática (casos das teses de Felício Júnior (2017); Andreia Trevisan (2018) e Diana Diniz (2021)), a oferta de formação continuada a professores atuantes nesses dois campos (exemplo da tese de Marcia Uliana (2015)) ou devido ao seu processo de ensino e aprendizagem em cursos da Educação Básica e do Ensino Superior (casos das teses de Eliane Pedrosa (2015); Eduardo Segura (2018) e Elizangela Ramos (2020)). E seja, ainda, pela relação da Matemática com os campos de conhecimento das Ciências Naturais (exemplos das teses de Ivo da Silva (2015) e Ednilson de Souza (2018)) e sua presença conjunta em saberes escolares em comunidades tradicionais (caso da tese de Kelly Oliveira (2022)).

Em relação à **distribuição temporal** das 95 teses em Educação Matemática, constatamos a incidência contínua dessas pesquisas ao longo de nove anos desde as primeiras defesas de doutorado ocorridas no PPGECEM/REAMEC (2014-2022), com uma média de dez a onze teses defendidas anualmente nesse período; e destaque para os anos de 2018 e 2022 com o maior número de teses defendidas, ambos com dezoito pesquisas.

Esses números parecem demonstrar o caráter inovador e singular da REAMEC na formação doutoral de formadores de professores em Educação Matemática na ALB, contribuindo para a redução das assimetrias quanto ao baixo número de doutores nessa região em relação às demais regiões do Brasil, e, assim, favorecendo a formação inicial de professores que ensinam Matemática, e, conseqüentemente, a melhoria do ensino e aprendizagem dessa área nas escolas de todos os níveis e etapas da Educação Básica na região amazônica.

Desse ponto de vista do alcance **geográfico** do PPGECEM/REAMEC, verificamos que os nove estados da ALB foram contemplados com teses defendidas no âmbito desse PPG a partir do vínculo de seus autores com IES sediadas nesses estados, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Teses em Educação Matemática do PPGECEM/REAMEC por Estados da ALB (2014-2022)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Esses estados da ALB estão representados por 25 diferentes IES de vínculo dos autores das teses defendidas no PPGECEM/REAMEC no período de 2014 a 2022, devidamente agrupadas em três IES polos acadêmicos, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Teses em Educação Matemática do PPGECEM/REAMEC por Polo/IES/Estados (2014-2022)

IES POLO	ESTADO IES AUTOR(A)	IES AUTOR(A)	QUANTIDADE TESES
UEA	Acre	IFAC	2
		UFAC	3
	Amazonas	IFAM	1
		UEA	6
		UFAM	4
		UNINILTON	3
	Roraima	IFRR	2
		UERR	2
		UFRR	4
Total		09 IES	27
UFMT	Mato Grosso	IFMT	7
		UFMT	5
		UNEMAT	5
	Rondônia	IFRO	5
		UNIR	5
	Tocantins	IFTO	1
	UFT	4	
Total		07 IES	32
UFPA	Amapá	UEAP	1
		UNIFAP	3
	Maranhão	IFMA	6
		UEMA	3
		UFMA	5
	Pará	UEPA	8
		UFPA	7
		UFOPA	2
UNIFESSPA		1	
Total		09 IES	36

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nos dados dispostos na Figura 1 e no Quadro 2, observamos que os quatro estados com o maior número de teses defendidas em Educação Matemática por autores vinculados a IES sediadas neles coincidem com os mesmos estados em que estão localizados os polos acadêmicos do PPGECEM/REAMEC, ou seja, no Pará (18 teses), Mato Grosso (17 teses) e Amazonas (14 teses), com esse último empatado com o Maranhão, uma IES do polo da UFPA. E já os cinco demais

estados da ALB também configurando como localização das IES associadas aos polos acadêmicos da UEA, UFMT e UFPA.

Em se tratando desses polos, a UFPA é o que tem o maior número de teses defendidas (36), representando quase 38% de todas as teses em Educação Matemática do PPGECEM/REAMEC no período de 2014 a 2022, além de possuir o maior número de IES associadas com essas teses defendidas em igualdade com o polo da UEA, com nove cada uma. E sendo esse último polo o com o menor número de teses (27), representando um pouco mais de 28% da totalidade das teses, e sem tais pesquisas defendidas nos anos de 2014, 2019 e 2021; ao contrário da UFMT e UFPA, com teses defendidas em todos os anos no período de 2014 a 2022. Em contrapartida, a UEA apresenta os maiores números de teses defendidas para um mesmo ano em comparação com os outros dois polos, alcançando as marcas de onze e oito teses, respectivamente, em 2022 e 2018. No caso do polo da UFMT, com aproximadamente 34% de todas as teses em Educação Matemática defendidas no PPGECEM/REAMEC, vale citar o certo equilíbrio entre as suas IES compostas pela própria UFMT, além da UNEMAT, IFRO e UNIR, cada qual com cinco teses defendidas.

No tocantes às demais IES com teses defendidas, as cinco principais são a UEPA, com oito teses; o IFMT e a UFPA, ambas com sete teses; e a UEA e o IFMA, cada uma com seis teses. Aqui, vale mencionar a UFPA e UEA, constituídas também em polos acadêmicos; bem como o IFMT e o IFMA, na qualidade de integrantes da rede nacional de institutos federais de Educação, Ciência e Tecnologia; e a UEPA e a UEA, como IES estaduais.

Ainda em relação às IES com teses defendidas em Educação Matemática no PPGECEM/REAMEC por seus autores vinculados a elas, porém com foco na *natureza pública ou privada* dessas, apenas uma IES se destaca como de natureza privada, sendo a UNINILTON (três teses), e todas as demais de natureza pública federal ou estadual.

Quanto às IES de natureza pública estadual, além da UEPA e UEA, a UNEMAT, UEMA, UERR e UEAP também têm seus docentes como autores das teses defendidas, totalizando 25 dentre as 95 teses localizadas (pouco mais de 26%), e representando 24% de todas as 25 IES com teses em Educação Matemática. Esses números significam a representação de grande parte das IES públicas estaduais da ALB, com exceção da UEMASUL (associada à REAMEC) e UNITINS (não associada à REAMEC), e o fato dos estados do Acre e Rondônia ainda não terem IES dessa natureza.

Já a respeito das IES de natureza pública federal, no âmbito das com teses defendidas no PPGECEM/REAMEC, cabe destacar, de um lado, as universidades, sendo onze (UFPA, UFMT, UNIR, UFMA, UFAM, UFRR, UFT, UFAC, UNIFAP, UFOPA e UNIFESSPA), com pelo menos uma delas de cada um de todos os estados da ALB e significando 44% de todas as 25 IES destacadas no Quadro 2, e totalizando 43 das 95 teses defendidas (cerca de 45%).

Do outro lado, os institutos federais, além do IFMT e o IFMA, e mais o IFRO, IFAC, IFRR, IFAM e IFTO, cada um deles representando a maioria dos estados da ALB, com exceção dos institutos do Amapá e do Pará (respectivamente IFAP e IFPA, ambos associados à REAMEC), são 28% de todas as 25 IES com teses defendidas em Educação Matemática no PPGECEM/REAMEC e com 24 das 95 dessas teses defendidas (aproximadamente 25%).

Novamente com base no Quadro 1, porém, com foco na autoria e orientadores(as) das teses, observamos que das 95 pesquisas em Educação Matemática defendidas no PPGECEM/REAMEC

no período de 2014 a 2022, 48 delas foram desenvolvidas por homens (50,5%) e 47 por mulheres (49,5%), evidenciando total equilíbrio quanto à questão masculino/feminino na produção de conhecimentos no campo da Educação Matemática.

Considerando o fato da autoria dessas teses serem docentes atuantes em cursos de Ensino Superior, tais números são interessantes quando se observa, de um lado, que o sistema de ensino é um nicho para as mulheres no mercado de trabalho, representando mais de 80% da força de trabalho em educação (Rosemberg, 2001); e, por outro lado, parece haver uma certa tendência de professores homens atuantes nas áreas de Ciências e Matemática, a exemplo do demonstrado no estudo de Moreira *et al.* (2012, p. 18) em relação aos docentes em exercício e ingressantes na licenciatura em Matemática.

No que diz respeito às orientações das teses em Educação Matemática defendidas no PPGECEM/REAMEC no período de 2014 a 2022, constatamos quarenta orientadores(as), sendo 24 homens (60%) e dezesseis mulheres (40%), com dois orientadores responsáveis por cinco teses cada um; oito orientadores(as), cada qual com quatro teses orientadas; sete orientadores(as) tendo orientado três teses cada um deles(as); nove orientadores(as) com duas orientações cada qual; e quatorze orientadores(as) com só uma orientação de tese cada um.

Sobre tais orientadores(as), pertinente mencionar o fato de treze deles(as) serem vinculados(as) a IES não pertencentes à ALB, atuando como docentes colaboradores do PPGECEM/REAMEC, oriundos(as) de instituições das regiões Sul (UFRGS e PUC/PR), Sudeste (UNICAMP, UNESP, UNIFESP, UFES e UFF) e Centro-Oeste (UnB e UFMS) do país, responsáveis pela orientação de 27 teses em Educação Matemática (28,4% do total).

Por sua vez, os(as) demais orientadores(as) são de IES sediadas em quase todos os estados da ALB, sem representante apenas do estado do Amapá, com destaque para a UFPA, com dez orientadores(as), e a UFMT, com sete orientadores(as); seguidas da UEA e UFAM, ambas com dois/duas orientadores(as); e UEPA, UFAC, UFRR, UFT, UNIR e UNICEUMA, cada qual com um(a) orientador(a), responsáveis pela orientação de 68 das 95 teses em Educação Matemática do PPGECEM/REAMEC (71,6% da totalidade).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para este artigo estabelecemos como objetivo apresentar um panorama das teses em Educação Matemática defendidas no PPGECEM/REAMEC no período de 2014 a 2022. Assim, com base nos dados apresentados e analisados, chegamos a algumas considerações.

Ao longo de nove anos (2014-2022), desde quando se iniciaram as primeiras defesas de teses no PPGECEM/REAMEC, foram 95 pesquisas em Educação Matemática, mais da metade de todas as teses em Ensino de Ciências e Matemática defendidas no período neste PPG.

Neste período não houve sequer um ano em que não houvesse tese defendida, com seus/suas autores(as) vinculados(as) a 25 diferentes IES localizadas nos nove estados da ALB, com destaque em relação ao maior número de defesas por IES para a UEPA, IFMT, UFPA, UEA e IFMA; e por estados, para o Pará, Mato Grosso, Amazonas e Maranhão. E quanto ao número de teses defendidas dentre os três polos acadêmicos, destaque para a UFPA.

Em relação à natureza de atendimento dessas IES, apenas uma delas é privada (UNINILTON), e todas as demais públicas, distinguindo-se quanto a ser estadual (UEPA, UEA, UNEMAT, UEMA, UERR e UEAP) ou federal, com essa última entre universidades (UFPA, UFMT, UNIR, UFMA, UFAM, UFRR, UFT, UFAC, UNIFAP, UFOPA e UNIFESSPA) e institutos federais (IFMT, IFMA, IFRO, IFAC, IFRR, IFAM e IFTO).

Em se tratando do sexo da autoria das teses, basicamente há um empate quanto ao quantitativo de teses defendidas por homens (48) e mulheres (47); com números distintos quanto à orientação dessas teses, sendo 24 delas orientadas por homens e 16 por mulheres. Orientações essas realizadas por docentes vinculados(as) a IES sediadas na ALB (UFMT, UEA, UFAM, UEPA, UFAC, UFRR, UFT, UNIR e UNICEUMA), mas também em outras regiões do país (UFRGS, PUC/PR, UNICAMP, UNESP, UNIFESP, UFES, UFF, UnB e UFMS), atuando como colaboradores(as) do PPGECEM/REAMEC.

Contudo, diante desses resultados, esperamos que eles possam possibilitar a divulgação e conhecimento das teses em Educação Matemática defendidas no âmbito do PPGECEM/REAMEC, no período de 2014 a 2022, em especial, segundo a compreensão de que para o desenvolvimento de investigações futuras no contexto da ALB é imprescindível o conhecimento da produção acadêmica nessa região, permitindo ainda ampliar o número de pesquisas, e, sobretudo avançar com vistas a ampliar e aprofundar o tratamento diferenciado da educação/ensino/aprendizagem da Matemática segundo as peculiaridades da ALB.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da PROPESQ/UFT, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.
- FIORENTINI, D. **Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em Educação Matemática**. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 1989. Campinas: *Anais...* SBEM, 1989, p. 186-193.
- MENDES, I. A.; CASTILLO, L. A.; SÁNCHEZ, I. C. (Org.). **Catálogo de Teses do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECEM/REAMEC) (2014-2023)**. 1. ed. Belém, PA: Flecha do Tempo, 2024. Disponível em: https://reamec.uea.edu.br/wp-content/uploads/2024/09/Catalogo_REAMEC_240830_203047.pdf. Acesso em: 25 set. 2024.
- MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. 2. ed. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2009.
- MOREIRA, P. C. *et al.* Quem quer ser professor de matemática? **Zetetiké**, Campinas, FE/UNICAMP, v. 20, n. 37, p. 11-33, jan./jun. 2012.

ROSEMBERG, F. Educação formal, mulher e gênero no Brasil contemporâneo. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, UFSC, v. 9, n. 2, p. 515-540, 2º sem. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ref/v9n2/8638.pdf>. Acesso em: 05 out. 2024.

PANORAMA DAS TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DEFENDIDAS NO PPGE/IE/UFMT NO PERÍODO DE 1993 A 2022

OVERVIEW OF THESES AND DISSERTATIONS IN MATHEMATICS EDUCATION DEFENDED IN THE PPGE/IE/UFMT FROM 1993 TO 2022

PANORAMA DE TESIS Y DISERTACIONES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DEFENDIDAS EN EL PPGE/IE/UFMT EN EL PERÍODO DE 1993 A 2022

Eixo 1—Formação de professores que ensinam matemáticas

Dailson Evangelista Costa¹   Emerson da Silva Ribeiro²  
Vitor Manoel Alves de Souza³   Francival Santos Monteiro⁴  

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo apresentar um panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação, do Instituto de Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT) no período de 1993 a 2022. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica de aspectos de estado da arte. Foram localizadas seis teses e 136 dissertações, resultando em 142 pesquisas defendidas no referido período. A análise foi realizada com base em quatro aspectos: tipo de trabalhos, distribuição temporal, gênero dos autores e orientadores e quantidade de orientações por orientador. Os resultados evidenciam a predominância de dissertações em relação à baixa quantidade de teses defendidas a partir de 2012, além de uma significativa participação feminina entre autores e orientadores, refletindo o desenvolvimento acadêmico e a diversidade das pesquisas em Educação Matemática no PPGE/IE/UFMT.

Palavras-chave: Panorama. Teses e dissertações. Educação Matemática. UFMT.

ABSTRACT

This study aims to present an overview of theses and dissertations in Mathematics Education defended in the Post-graduate Program in Education, of the Institute of Education of the Federal University of Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT) in the period from 1993 to 2022. This is a qualitative bibliographic research on state-of-the-art aspects. A total of six theses and 136 dissertations were found, resulting in 142 studies defended in the mentioned period. The analysis was based on four aspects: type of work, temporal distribution, gender of authors and supervisors, and the number of works supervised per supervisor. The results highlight the predominance of dissertations compared to the low number of theses defended since 2012, as well as a significant female participation among authors and supervisors, reflecting the academic development and diversity of research in Mathematics Education at PPGE/IE/UFMT.

Keywords: Overview. Theses and dissertations. Mathematics Education. UFMT.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo presentar un panorama de las tesis y disertaciones en Educación Matemática defendidas en el Programa de Posgrado en Educación, en el Instituto de Educación de la Universidad Federal de Mato

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: dailson_costa@uft.edu.br.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT). Docente na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: emerson@unir.br.

³ Bolsista PIBIC/CNPq-AF. Licenciando em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: souza_alves@mail.uft.edu.br.

⁴ Licenciando em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: francival.monteiro@uft.edu.br.

Grosso (PPGE/IE/UFMT) en el período de 1993 a 2022. Se trata de una investigación bibliográfica cualitativa sobre aspectos del estado del arte. Se localizaron seis tesis y 136 disertaciones, resultando en 142 investigaciones defendidas en el período mencionado. El análisis se realizó con base en cuatro aspectos: tipo de trabajos, distribución temporal, género de los autores y directores, y cantidad de trabajos orientados por director. Los resultados evidencian la predominancia de disertaciones en relación con la baja cantidad de tesis defendidas a partir de 2012, además de una significativa participación femenina entre autores y directores, lo que refleja el desarrollo académico y la diversidad de las investigaciones en Educación Matemática en el PPGE/IE/UFMT.

Palabras clave: Panorama. Tesis y disertaciones. Educación Matemática. UFMT.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo está inserido no contexto do projeto maior intitulado “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas produzidas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas”, aprovado pelo Edital Universal do CNPq – Chamada CNPq/MCTI nº 10/2023 – Faixa B – Grupos Consolidados – conforme registrado no processo 420955/2023-2.

Alinhado aos objetivos gerais do referido projeto, o presente estudo centra-se especificamente no Estado de Mato Grosso, complementando o esforço de mapeamento das teses e dissertações na área de Educação Matemática e contribuindo para a construção de um panorama abrangente das pesquisas na Amazônia Legal Brasileira (ALB).

Esse enfoque regional permite uma análise detalhada das produções acadêmicas e suas implicações para a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem de Matemática, fornecendo dados essenciais para a formulação de políticas públicas educacionais contextualizadas, inter e multidisciplinares (Miguel; Garnica; Iglioni; D’Ambrosio, 2004; Machado, 2016). E assim, como trata-se de um projeto em rede, outros grupos de pesquisadores ficaram responsáveis pelos demais estados da ALB.

O foco deste estudo recai sobre as pesquisas na área de Educação Matemática que investigam fenômenos relativos aos processos de ensino e aprendizagem de Matemática e à formação de professores dessa disciplina (Fiorentini; Lorenzato, 2012). Sua relevância reside na necessidade de compreender e valorizar a produção acadêmica em Educação Matemática na ALB, particularmente no Estado de Mato Grosso, uma região de significativa diversidade sociocultural e geográfica (Carneiro; Vizolli, 2021; Vizolli; Sá, 2020).

Nesta perspectiva, o mapeamento das pesquisas proposto pelo presente estudo permitirá identificar avanços e lacunas, orientando a formulação de políticas públicas mais adequadas às realidades locais e contribuindo para a melhoria da formação de professores e dos processos educativos em Matemática (Fiorentini *et al.*, 2002; Fiorentini; Passos; Lima, 2016). Além disso, ao fornecer uma visão ampla das tendências e desafios enfrentados pelos pesquisadores da região, este estudo pode promover o desenvolvimento de abordagens pedagógicas inovadoras e contextualmente relevantes, que respeitem e integrem as especificidades culturais e sociais da ALB (Mendes; Farias, 2014).

Deste modo, para este estudo, elaboramos a seguinte questão orientadora de pesquisa: **Qual é o panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação, do Instituto de Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT) no período de 1993 a 2022?**

O objetivo é **apresentar um panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação, do Instituto de Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT) no período de 1993 a 2022.**

Para tanto, o presente estudo está estruturado em cinco seções, além da introdução. A segunda seção aborda o referencial teórico que sustenta a Educação Matemática enquanto campo profissional e científico. Na terceira seção é descrita a metodologia adotada nesta pesquisa. A quarta seção expõe as análises e os resultados obtidos a partir deste mapeamento. E na quinta seção são apresentados as considerações finais.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO CAMPO DE PESQUISA

A Educação Matemática, enquanto campo autônomo de conhecimento, consolidou-se a partir das necessidades sociais, políticas e educacionais emergentes no século XX, especialmente após o declínio do Movimento da Matemática Moderna e com o avanço das ciências da educação (Pinto, 2019). Como área de pesquisa, sua estrutura é multidisciplinar, envolvendo psicologia, sociologia, filosofia e pedagogia, o que resulta em uma complexa teia epistemológica e metodológica (Mafra; Sá, 2020).

Segundo D'Ambrosio (1993), a Educação Matemática foi delineada, inicialmente, por influências internacionais, como as de Felix Klein, e posteriormente adaptada ao contexto brasileiro. Sua consolidação no Brasil se deu com a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), a realização de eventos nacionais e internacionais, e a criação de Programas de Pós-Graduação com foco em Educação Matemática, induzindo esforços de pesquisa e discussão científica que contribuíram para o seu desenvolvimento (Pinto, 2019).

Enquanto um campo de pesquisa, a Educação Matemática é caracterizada por sua multiplicidade de abordagens e tem se apresentado com avanços significativos nas três últimas décadas, com seu desenvolvimento teórico voltado para compreender fenômenos relativos aos processos de ensino e de aprendizagem, em diferentes dimensões e perspectivas, e aos processos de formação de professores que ensinam matemática (Santos; Lins, 2016).

No entanto, como aponta Knijnik (2016), esse campo também enfrenta desafios metodológicos, especialmente no que se refere à produção de resultados que dialoguem diretamente com a realidade da Educação Básica, tornando-se mais próximos e com implicações práticas voltadas para a sala de aula e para a formação docente.

Por fim, é esse o referencial teórico que fundamenta o presente estudo, considerando seu objetivo de apresentar um panorama de teses e dissertações, defendidas no PPGE/IE/UFMT (1993-2022), tendo por objetos de investigação os processos de ensino e de aprendizagem e a formação de professores no âmbito da Matemática, e, portanto, inseridas no campo de pesquisa da Educação Matemática.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa de natureza bibliográfica, com aspectos de estado da arte.

De acordo com Bicudo (1993, 2012), a abordagem qualitativa tem prevalecido devido à natureza complexa do objeto investigado, que abrange processos de ensino e aprendizagem, bem como a formação docente. Além disso, a pesquisa qualitativa permite captar aspectos subjetivos e intersubjetivos das interações didáticas e pedagógicas, o que é essencial para a compreensão do fenômeno educacional em sua totalidade. Complementando, Flick (2009) destaca que a pesquisa qualitativa é adequada para compreender fenômenos complexos, como é o caso da Educação Matemática, pois possibilita uma análise aprofundada e contextualizada dos objetos de estudo.

Em se tratando da natureza bibliográfica da pesquisa, Gil (2008) observa que essa busca analisar e interpretar os resultados de estudos anteriores sobre determinado tema, proporcionando uma síntese do que já foi discutido e identificado na literatura. E no que se refere aos aspectos de uma pesquisa de estado da arte, este tipo de investigação visa mapear o conhecimento produzido em uma determinada área, identificando as principais tendências, lacunas e contribuições (Ferreira, 2002).

Essa perspectiva metodológica se justifica pela necessidade de compreensão das contribuições acadêmicas no campo da Educação Matemática, permitindo a construção de um panorama detalhado de pesquisas acadêmicas em um determinado período e local, considerando, como destaca Ferreira (2002), que o estado da arte não apenas mapeia os estudos existentes, mas também sinaliza caminhos futuros para a investigação científica, favorecendo o avanço do conhecimento em uma determinada área.

Tais elementos metodológicos se fazem característicos no presente estudo, tendo em vista que realizamos uma revisão sistemática das teses e dissertações defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação, do Instituto de Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT), com foco em suas pesquisas relativas à Educação Matemática.

Para localizar as teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no PPGE/IE/UFMT, realizamos os procedimentos em duas etapas. Na primeira, fizemos uma busca no Repositório Institucional (RI) da UFMT, filtrando todas as teses e dissertações vinculadas ao PPGE, o que resultou em 624 pesquisas. Em seguida, verificamos um a um os títulos e resumos dessas pesquisas para identificar aquelas que abordavam temáticas relacionadas à Educação Matemática. Dessa forma, identificamos seis teses e 89 dissertações, totalizando 95 pesquisas.

Contudo, observamos que essas pesquisas estavam limitadas ao período de 2011 a 2022, não incluindo estudos de anos anteriores. Diante disso, realizamos a segunda etapa, efetuando uma busca nas bibliotecas digitais da UFMT, utilizando as seguintes palavras-chave como filtros: “matemática”, “aprendizagem”, “Instituto de Educação”. Além disso, consultamos o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), utilizando a palavra-chave “Cuiabá” e os filtros de Área do Conhecimento “Educação” e Instituição de Ensino “UFMT”. Com essa nova busca, expandimos o período para 1993 a 2022, totalizando seis teses e 136 dissertações, resultando em 142 pesquisas.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados obtidos a partir do mapeamento das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no PPGE/IE/UFMT no período de 1993 a 2022, devidamente elencadas no Apêndice 1. Sendo a análise dessas pesquisas realizada com base em quatro

aspectos principais: tipo de trabalho, distribuição temporal, gênero dos autores e dos orientadores e quantidade de orientações por orientador.

Em relação aos **tipos de trabalhos**, foram defendidas 136 dissertações e seis teses no PPGE/IE/UFMT entre 1993 e 2022, totalizando 142 pesquisas em Educação Matemática. O número de dissertações é significativamente maior em comparação com o número de teses, representando 95,77% do total de trabalhos defendidos.

O Quadro 1 apresenta a distribuição dos tipos de pesquisas defendidas no PPGE/IE/UFMT no período de 1993 a 2022, destacando dissertações e teses ao longo de três intervalos de tempo: 1993-2011, 2012-2016 e 2017-2022.

Quadro 1 – Tipos de pesquisas defendidas no PPGE/IE/UFMT (1993-2022)

Tipo	1993-2011	2012-2016	2017-2022	Total
Dissertação (Quantidade / %)	51 (100%)	43 (91,49%)	42 (95,45%)	136 (95,77%)
Tese (Quantidade / %)	0 (0%)	4 (8,51%)	2 (4,55%)	6 (4,23%)
Total	51 (100%)	47 (100%)	44 (100%)	142 (100%)

Fonte: Dados da pesquisa.

Neste caso, observamos que, de 1993 a 2011, apenas dissertações foram defendidas, totalizando 51 (100% desse período). Esse dado indica que o PPGE/IE/UFMT, durante sua fase inicial, ofertava basicamente curso de Mestrado e estava focado exclusivamente em dissertações. A partir de 2012, houve a inclusão de teses neste PPG, com quatro teses (8,51%) defendidas entre 2012 e 2016, e mais duas teses (4,55%) no período de 2017 a 2022, o que resultou em um total de seis teses (4,23% do total de pesquisas). Apesar do aumento na defesa de teses, as dissertações continuaram a predominar em todos os períodos analisados, representando 95,77% dos trabalhos defendidos na totalidade.

O Quadro 2 apresenta as primeiras pesquisas em Educação Matemática defendidas no PPGE/IE/UFMT, evidenciando o referido lapso temporal entre a primeira dissertação e tese defendidas neste PPG, respectivamente em 1993 e 2012.

Quadro 2 – Primeiras dissertação e tese defendidas no PPGE/IE/UFMT

Autoria	Orientador	Título	Tipo	Ano
Marta Maria Pontin Darsie	Tarso Bonilha Mazzotti	A arte de ensinar e a arte de aprender: um processo de construção do conhecimento pedagógico em aritmética	Dissertação	1993
Alexandre Silva Abido	Michael Friedrich Otte	A interpretação geométrica dos números imaginários segundo Jean Robert Argand	Tese	2012

Fonte: Dados da pesquisa.

A primeira dissertação, defendida em 1993, destaca-se como pioneira no PPGE/IE/UFMT e reflete o foco inicial nas dissertações neste PPG, já que, até então, não havia a defesa de teses. Assim, somente em 2012 foi defendida a primeira tese. Esse intervalo de quase duas décadas entre a primeira dissertação e a primeira tese reflete o desenvolvimento progressivo do PPGE/IE/UFMT em termos de complexidade e maturidade acadêmica, com as teses começando a ser defendidas a partir da segunda década do século XXI.

Ainda com base no Quadro 1, tratando-se da **distribuição temporal** das pesquisas em Educação Matemática defendidas no PPGE/IE/UFMT, constatamos que entre 1993 e 2011 foram defendidas 51 dissertações (36% do total). Entre 2012 e 2016, houve um aumento no número de defesas, com 47 trabalhos (incluindo quatro teses), representando 33% do total. Já no período mais recente (2017-2022), o número de defesas permaneceu estável, com 44 pesquisas (42 dissertações e duas teses), representando 31% da totalidade.

No tocante ao **gênero da autoria** das teses e dissertações em Educação Matemática do PPGE/IE/UFMT no período de 1993 a 2022, conforme Quadro 3, verificamos uma predominância feminina, com 90 mulheres e 46 homens como autores de dissertações. No caso das teses, os números são equilibrados (três homens e três mulheres).

Em relação ao **gênero dos orientadores**, também com base no Quadro 3, constatamos haver uma maior participação de mulheres (97) em comparação com os homens (39) no caso das dissertações; enquanto nas teses, cinco delas foram orientadas por homens e apenas uma por uma mulher.

Quadro 3 – Gênero dos autores das dissertações e teses e de seus orientadores

Período	Gênero dos autores						Gênero dos orientadores						Gênero de ambos	
	Dissertação (Quant.)		Tese (Quant.)		Total		Dissertação (Quant.)		Tese (Quant.)		Total			
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
1993-2011	23	28	0	0	23	28	24	27	0	0	24	27	47	55
2012-2016	12	31	3	1	15	32	5	38	4	0	9	38	24	70
2017-2022	11	31	0	2	11	33	10	32	1	1	11	33	22	66
Total (1993-2022)	46	90	3	3	49	93	39	97	5	1	44	98	93	191

Fonte: Dados da pesquisa.

A respeito da questão de gênero da autoria e orientação das pesquisas em Educação Matemática defendidas no PPGE/IE/UFMT no período de 1993 a 2022, concluímos que ao longo dos anos há uma tendência de predominância feminina entre os autores de dissertações e os orientadores se mantendo, embora com uma participação masculina mais acentuada entre os orientadores de teses.

O Quadro 4 apresenta a **distribuição das orientações** de dissertações e teses realizadas por diferentes orientadores no PPGE/IE/UFMT entre 1993 e 2022.

Quadro 4 – Quantidades de teses e dissertações orientadas e respectivos orientadores

Nº.	Orientador(a)	Dissertação (Quant.)	Tese (Quant.)	Total (Quant. /%)
01	Marta Maria Pontin Darsie	44	0	44 (30,98%)
02	Gladys Denise Wielewski	24	0	24 (16,9%)
03	Michael Friedrich Otte	18	5	23 (16,19%)
04	Rute Cristina Domingos da Palma	15	0	15 (10,56%)
05	Adelmo Carvalho da Silva	11	0	11 (7,75%)
06	Luzia Aparecida Palaro	4	0	4 (2,82%)
07	Sergio Antonio Wielewski	3	0	3 (2,11%)
08	Andreia Dalcin	3	0	3 (2,11%)

09	Irene Cristina de Mello	2	0	2 (1,41%)
10	José de Souza Nogueira	2	0	2 (1,41%)
11	Sérgio Roberto de Paulo	2	0	2 (1,41%)
12	Tânia Maria de Lima	2	0	2 (1,41%)
13	Angela Maria de Oliveira Almeida	1	0	1 (0,70%)
14	Cleomar Ferreira Gomes	1	0	1 (0,70%)
15	Cristiano Maciel	1	0	1 (0,70%)
16	Eliana Póvoas Pereira Estrela Brito	0	1	1 (0,70%)
17	Olga Maria Por Deus Évora	1	0	1 (0,70%)
18	Simone Albuquerque da Rocha	1	0	1 (0,70%)
19	Tarso Bonilha Mazzotti	1	0	1 (0,70%)
TOTAL		136	6	142 (100%)

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar os dados apresentados no Quadro 4, observamos que a professora Marta Maria Pontin Darsie se destaca como a orientadora com o maior número de orientações de dissertações, tendo orientado 44 dissertações, mas nenhuma tese, totalizando 44 orientações (30,98%). Em seguida, temos a professora Gladys Denise Wielewski com 24 dissertações orientadas (16,9%); e o professor Michael Friedrich Otte, que se diferencia por ter orientado tanto dissertações (18) quanto teses (cinco), totalizando 23 trabalhos orientados (16,19%). Isso faz de Otte o orientador com o maior número de teses orientadas.

Outros orientadores que desempenharam um papel significativo incluem a professora Rute Cristina Domingos da Palma, com quinze dissertações orientadas (10,56%); e o professor Adelmo Carvalho da Silva, com onze dissertações (7,75%). O número de orientadores com orientações de apenas uma ou duas dissertações é considerável (menos de 3% cada), refletindo a diversidade de professores envolvidos no PPGE/IE/UFMT. É importante destacar ainda que apenas dois orientadores orientaram teses: Michael Friedrich Otte, que orientou cinco das seis teses defendidas, e Eliana Póvoas Pereira Estrela Brito, que orientou uma tese.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressaltamos as contribuições que o mapeamento das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no PPGE/IE/UFMT (1993-2022) trouxe para esse campo. O levantamento, que cobriu um período de quase três décadas, permitiu uma visão ampla da produção acadêmica neste PPG, revelando tanto a predominância das dissertações sobre as teses quanto a tendência de participação majoritária de mulheres entre os autores e orientadores dessas pesquisas, especialmente no caso das dissertações. Além disso, o estudo destaca a importância das orientações realizadas por alguns professores, como Marta Maria Pontin Darsie e Michael Friedrich Otte, que tiveram um papel significativo na formação de mestres e doutores no campo da Educação Matemática.

Contudo, o panorama evidenciado neste estudo aponta para o desenvolvimento contínuo do campo da Educação Matemática na região da ALB, sobretudo no Estado do Mato Grosso, com um aumento progressivo na complexidade das pesquisas ao longo dos anos de forma a contribuir para a formulação de políticas de apoio à formação docente e à melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Matemática em todas as etapas e níveis educacionais.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da PROPESQ/UFT, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil, com bolsa Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, mai-ago., 2012. <https://doi.org/10.3895/S1982-873X2012000200002>
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644379>
- CARNEIRO, Raylson dos Santos; VIZOLLI, Idemar. Produções acadêmicas em Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um olhar a partir do IRaMuTeQ. In: **Revista Exitus**, Santarém/PA, v. 11, p. 01-25, 2021. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2021v11n1ID1690>
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8670627>
- FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>
- FIORENTINI, Dario *et al.* Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/44956>
- FIORENTINI, Dario; PASSOS, Carmen Lucia Brancaglioni; LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: período 2001 a 2012. Campinas: FE-Unicamp, 2016.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- KNIJNIK, Gelsa. Pesquisar em educação matemática na contemporaneidade: perspectivas e desafios. **JIEEM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, n. 3, 2016. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2016v9n3p1-14>
- MACHADO, Nilson José. Interdisciplinaridade e Matemática. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 24-34, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644380>
- MAFRA, José Ricardo e Souza; SÁ, Pedro Franco de. Abordagens na pesquisa em educação matemática: algumas reflexões e perspectivas epistemológicas. **Rev. Tempos Espaços Educ.**, v. 13, n. 32, jan./dez. 2020. <https://doi.org/10.20952/revtee.v13i32.13465>
- MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir. (Org.) **Práticas socioculturais e educação matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

MIGUEL, Antonio; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo; D'AMBROSIO, Ubiratan. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, set./out./nov./dez. 2004. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000300006>

PINTO, Neuza Bertoni. A SBEM e a produção de conhecimento em Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 33, n. 65, p. 1-26, dez. 2019. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65e01>

SANTOS, João Ricardo Viola dos; LINS, Romulo Campos. Movimentos de teorizações em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 30, n. 55, p. 325-367, ago. 2016. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v-30n55a02>

VIZOLLI, Idemar; SÁ, Pedro Franco de. Um panorama da formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na Amazônia Legal Brasileira. **Revista REAMEC**, Cuiabá (MT), v. 8, n. 3, p. 650-669, set./dez., 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i3.11022>

ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE A CONSTITUIÇÃO DE UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA

THEORETICAL ASPECTS OF THE FORMATION OF A COMMUNITY OF PRACTICE
FOR INQUIRY-BASED LEARNING SEQUENCES WITH MATHEMATICS TEACHERS

ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE LA CONSTITUCIÓN DE UNA COMUNIDAD DE
PRÁCTICA DE SECUENCIA DIDÁCTICA INVESTIGATIVA CON PROFESORES DE
MATEMÁTICAS

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Dailson Evangelista Costa¹   Wagner dos Santos Mariano²  
Geovana Ferreira Chaves Correia³   Sandriele Urcino dos Santos⁴  

RESUMO

Este ensaio teórico objetiva apresentar aspectos teóricos sobre a constituição de uma comunidade de prática (CoP) de sequência didática investigativa (SDI) com professores de Matemática (em formação inicial e em serviço), com o intuito de compreender os conhecimentos profissionais mobilizados durante a construção e desenvolvimento dessas SDI. Os aspectos teóricos que sustentam a CoP de SDI são: (a) Educação Matemática; (b) formação de professores de Matemática, (c) sequência didática investigativa; (d) conhecimentos profissionais; e (e) comunidade de prática. Para este ensaio, apresentamos seis características da CoP de SDI que precisam ser desenvolvidas para a sua constituição afim de praticar seu cultivo: (i) constituição; (ii) aprendizagem; (iii) desenvolvimento; (iv) conhecimento; (v) formação; (vi) socialização. Esses elementos teóricos visam fortalecer a prática docente em Matemática, promovendo a investigação como parte integrante do processo educativo. Assim, espera-se que a formação continuada de professores seja ressignificada no contexto colaborativo das CoPs de SDI.

Palavras-chave: Sequência Didática Investigativa. Comunidade de Prática. Conhecimentos profissionais. Professor de Matemática. Aprendizagem docente.

ABSTRACT

This theoretical essay aims to present theoretical aspects concerning the formation of a community of practice for inquiry-based learning sequences with Mathematics teachers (both pre-service and in-service), with the purpose of understanding the professional knowledge mobilized during the construction and development of these Inquiry-Based Learning Sequences. The theoretical aspects supporting the CoP of IBLs are: (a) Mathematics Education; (b) teacher training in Mathematics; (c) inquiry-based learning sequence; (d) professional knowledge; and (e) community of practice. For this essay, we present six characteristics of the IBLs CoP that need to be developed for its formation in order to cultivate its practice: (i) formation; (ii) learning; (iii) development; (iv) knowledge; (v) training; (vi) socialization. These theoretical elements aim to strengthen the practice of Mathematics teaching, promoting inquiry as an integral part of the educational process. Thus, it is expected that the continuous professional development of teachers will be redefined in the collaborative context of IBLs CoPs.

Keywords: Inquiry-Based Learning Sequence. Community of Practice. Professional knowledge. Mathematics Teacher. Teacher learning.

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: dailson_costa@uft.edu.br.

² Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Docente na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: wagner.mariano@ufnt.edu.br.

³ Bolsista PIBIC/CNPq-AF. Licencianda em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: chaves.geovana@uft.edu.br.

⁴ Bolsista PIBIC/CNPq-AF. Licencianda em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: sandriele.santos@uft.edu.br.

RESUMEN

Este ensayo teórico tiene como objetivo presentar aspectos teóricos sobre la constitución de una comunidad de práctica de secuencias didácticas investigativas con profesores de Matemáticas (en formación inicial y en servicio), con el propósito de comprender los conocimientos profesionales movilizados durante la construcción y el desarrollo de estas Secuencias Didácticas Investigativas. Los aspectos teóricos que sustentan la CoP de SDI son: (a) Educación Matemática; (b) formación de profesores de Matemáticas; (c) secuencia didáctica investigativa; (d) conocimientos profesionales; y (e) comunidad de práctica. Para este ensayo, presentamos seis características de la CoP de SDI que deben desarrollarse para su constitución con el fin de cultivar su práctica: (i) constitución; (ii) aprendizaje; (iii) desarrollo; (iv) conocimiento; (v) formación; (vi) socialización. Estos elementos teóricos tienen como objetivo fortalecer la práctica docente en Matemáticas, promoviendo la investigación como parte integral del proceso educativo. Así, se espera que la formación continua de los profesores sea resignificada en el contexto colaborativo de las CoP de SDI.

Palabras clave: Secuencia Didáctica Investigativa. Comunidad de Práctica. Conocimientos profesionales. Profesor de Matemáticas. Aprendizaje docente.

1 INTRODUÇÃO

Este texto está vinculado ao projeto de pesquisa aprovado pelo Edital N° 16/2022 -Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) – Pós-Doutorado – Estratégico–Apoio aos Programas de Pós-Graduação Emergentes e em Consolidação–financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), intitulado “Comunidades de Práticas Investigativas como Ação Emergente e Mobilizadora no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática (PPGecim/UFNT)”, ao projeto de pesquisa de pós-doutorado do primeiro autor, com supervisão do segundo autor, e também ao projeto de iniciação científica vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), no qual as duas últimas autoras são participantes e bolsistas (PIBIC/CNPq-AF).

Algumas perguntas que constituem a problemática (conjunto de problemas da mesma natureza ou de um mesmo campo de atuação) desta investigação podem ser definidas da seguinte maneira: que conhecimentos profissionais são necessários aos professores de Matemática (em formação inicial ou em serviço)? Que formação contribui para o desenvolvimento profissional do professor de Matemática? Que formação contribui para a compreensão das práticas profissionais dos professores de Matemática da Educação Básica? Que contribuições a Educação Matemática traz para a prática do professor da Educação Básica? Como formar professores pesquisadores de suas próprias práticas profissionais? Como tomar como referência as práticas escolares dos professores de Matemática e torná-las objetos de estudos e pesquisas? Como promover uma formação de professores que valorize as práticas profissionais desenvolvidas nas escolas?

Com efeito, considerando esse conjunto de questões, apresentamos a pergunta de pesquisa (ou pergunta de partida), que vem sendo investigada por muitos pesquisadores no campo da Educação Matemática: Que práticas profissionais podem ser investigadas pelos professores de Matemática na Educação Básica?

Para entender sobre esta questão de partida podemos pensar em vários tipos de práticas, tais como: práticas voltadas ao planejamento e desenvolvimento de aulas sobre conteúdos matemáticos, práticas relativas a elaboração de oficinas e propostas didáticas para o ensino de Matemática, práticas de análise de currículo e de livros didáticos, práticas simuladas voltadas para o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, prática baseadas em evidências, práticas de projetos ou ensino por projetos, ensino por atividades, ensino por investigação, entre outras possibilidades que a literatura aponta como necessárias para a formação e para o trabalho do professor. Contudo, com base na experiência do primeiro autor no âmbito da formação de professores nos últimos 10 anos,

e em estudos e pesquisas sobre formação de professores (Santos; Costa; Gonçalves, 2017; Costa; Moraes, 2017), percebemos que existe um tipo de prática específica que pode ser aprendida, desenvolvida e aperfeiçoada pelos professores de Matemática na Educação Básica, na qual chamamos de prática de construção e desenvolvimento de sequências didáticas investigativas (SDI) (Costa, 2013; Costa; Gonçalves, 2020; Costa, 2021; Costa; Gonçalves, 2022).

Ainda seguindo nesta contextualização, nossas experiências profissionais nos conduziram para o desenvolvimento de um tipo específico de prática que exige um processo, do qual é chamado de processo de construção e desenvolvimento de sequência didática investigativa (Costa, 2021; Costa, 2013). Esse processo mencionado visa elaborar e desenvolver propostas de sequências didáticas investigativas voltadas para o ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica (Costa; Gonçalves; Mariano, 2024a; Costa; Gonçalves; Mariano, 2024b). Estas propostas elaboradas, articuladas com os conhecimentos profissionais voltados para a formação do professor de Matemática (Costa; Gonçalves; Mariano, 2023), são elementos conceituais que caracterizam as nossas inquietações no âmbito da formação de professores que ensinam Matemática. Além disso, o contexto que permite a elaboração, discussão, desenvolvimento, aprendizagem, colaboração para colocar as SDI em prática é a constituição de comunidade de prática (Wenger, 2021; Wenger; Snyder, 2001; Wenger; Mcdermott, 2002; Lave; Wenger, 2022).

Justificamos esta investigação com base em quatro motivos: (1) pela necessidade e possibilidade de constituição de uma Comunidade de Prática de Sequência Didática Investigativa na cidade de Arraias-TO; (2) pela possibilidade de produção de conhecimento no âmbito da formação de professores de Matemática no estado do Tocantins; (3) pela possibilidade de parceria colaborativa entre as comunidades de práticas no âmbito da formação de professores; (4) pelo envolvimento com o campo de pesquisa de formação de professores que ensinam Matemática, principalmente em se tratando dos conhecimentos profissionais mobilizados durante a construção e o desenvolvimento de sequências didáticas investigativas.

Feito esta contextualização e os apontamentos que situam nossa inquietação, para este manuscrito do tipo ensaio, objetivamos apresentar aspectos teóricos sobre a constituição de uma comunidade de prática de sequência didática investigativa com professores de Matemática (em formação inicial e em serviço), com o intuito de compreender os conhecimentos profissionais mobilizados durante a construção e desenvolvimento dessas Sequências Didáticas Investigativas.

Nossa hipótese de trabalho é que os professores de Matemática, em contexto de comunidade de prática (CoP) de sequência didática investigativa (SDI), mobilizam conhecimentos profissionais para o exercício da docência na Educação Básica quando constroem e desenvolvem SDI. No entanto, para este texto, nos limitaremos a uma apresentação e discussão teórica sobre alguns elementos conceituais que circunscrevem a temática da constituição de uma CoP de SDI com professores de matemática.

Este manuscrito está organizado em quatro seções além desta introdução. A segunda seção trata dos aspectos teóricos que sustentam a CoP de SDI que é o objeto de discussão deste ensaio. A terceira seção apresenta características da CoP de SDI que orientam o cultivo e a organização das atividades que são desenvolvidas na referida comunidade. Na quarta seção são apontadas considerações que concluem este manuscrito.

2 ASPECTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAM A COP DE SDI

Os aspectos teóricos que sustentam a CoP de SDI são: (a) Educação Matemática; (b) formação de professores de Matemática, (c) sequência didática investigativa; (d) conhecimentos profissionais; e (e) comunidade de prática. Passamos a apresentar elementos que constituem esses aspectos.

Educação Matemática (EM) se trata de um campo profissional e científico que investiga fenômenos relativos aos processos de ensino e aprendizagens de Matemática e de formação de professores que ensinam Matemática (PEM). Nela e por ela, forma-se o educador matemático. Este coloca a Matemática a serviço da Educação e visa promover uma educação escolar *pela* Matemática e não *para* a Matemática (Fiorentini; Lorenzato, 2012).

Assim, exige-se dos profissionais que atuam nessa área (EM), capacidade intelectual que possibilita interligar vários aspectos relacionados ao mundo real e às outras disciplinas escolares e/ou acadêmicas, ocorrendo assim uma necessidade de articulação entre os saberes matemáticos e os fenômenos que ocorrem na sociedade. Com isso, a EM pode ser concebida como “resultante das múltiplas relações que se estabelecem entre o específico e o pedagógico num contexto constituído de dimensões histórico-epistemológicas, psicocognitivas, histórico-culturais e sociopolíticas” (Fiorentini, 1989, p. 1).

O PEM refere-se aos professores de Matemática em processo de formação inicial, em formação continuada e/ou em serviço. Além disso, inclui os professores que ensinam Matemática na Educação Infantil, nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio da Educação Básica, no Ensino Superior e em outros contextos, modalidades e níveis de ensino, independente da sua formação (Fiorentini *et al.*, 2002; Fiorentini; Passos; Lima, 2016).

A literatura sobre formação de professores evidencia que conceitos e temas foram construídos e estão sendo desenvolvidos nas últimas décadas. Entre os vários conceitos e temas abordados no âmbito da formação de professores, destacamos: saberes docentes, conhecimentos profissionais, professor reflexivo, professor pesquisador, identidade profissional, professor formador de professores, concepções e crenças de professores, desenvolvimento profissional, comunidade de prática (Fiorentini; Passos; Lima, 2016).

O desenvolvimento profissional do professor pode ser concebido como “qualquer intenção sistemática de melhorar a prática profissional, crenças e conhecimentos profissionais, com o objetivo de aumentar a qualidade docente, de pesquisa e de gestão” (Imbernón, 2011, p. 47). Já os conhecimentos profissionais são elementos constitutivos do trabalho do professor. Eles são oriundos da prática e para a prática, mas também são inerentes à prática que envolve todo o trabalho do professor, seja de planejamento, avaliação, aulas, instituição escolar entre outros. São conhecimentos que contribuem diretamente para o trabalho docente e, particularmente, para a sua prática em sala de aula.

A prática aqui mencionada refere-se a uma visão de “prática ampliada”: “abrange a aprendizagem dos estudantes, bem como as investigações contínuas dos estudantes, professores e líderes nos aspectos da construção dos conhecimentos social, cultural, intelectual, relacional e político” (Cochran-Smith; Lytle, 2009, p. 143). Esta concepção estreita a relação professor-professor. Trata-se de uma prática profissional, uma prática geradora e produtora de conhecimento. Essa prática poder ser

mobilizada por meio de construção e desenvolvimento de sequência didática investigativa (SDI). Para Costa (2021, p. 105-106):

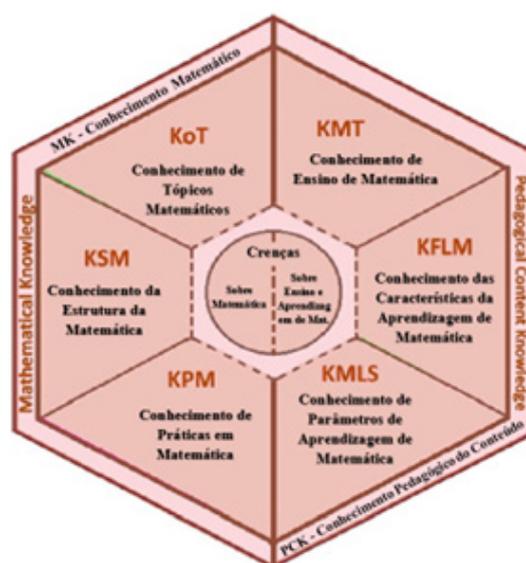
Uma Sequência Didática Investigativa é um conjunto de atividades, tarefas e perguntas investigativas organizadas, planejadas, ordenadas pelo professor que elabora e tem como objetivo criar condições e ambientes de aprendizagens que consideram pesquisa e investigação como processos inerentes ao ensino, à aprendizagem e à formação. No âmbito da Educação Matemática e da formação de professores, SDI pode ser entendida como uma ferramenta metodológica e formativa que propicia a organização de atividades voltadas para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática, considerando o professor como mediador, os estudantes como ativos no processo e as atividades como meio ou orientações para a aprendizagem que o professor espera do estudante.

No âmbito desta investigação, a construção e desenvolvimento de SDI está situada como um engajamento de uma “Comunidade de Prática”. Sobre “Comunidade de Prática” (CoP), corroboramos com Wenger (2001) quando ele identifica três características básicas para comunidades de prática: o compromisso mútuo, uma prática conjunta, e o interesse comum que unem os membros participantes. Uma CoP é uma atividade colaborativa que envolve *participação* plena e *reificação* na/ pela comunidade (Costa; Mariano, 2024a; Costa; Mariano, 2024b).

Interpretamos que a CoP de SDI é concebida, como propõe Fiorentini (2013), como uma comunidade fronteira, pois envolve licenciandos em Matemática, professores formadores e professores da Educação Básica. Para mobilizar a CoP de SDI fronteira em torno das práticas de aulas de matemática, é necessário tomar como fundamentação teórica os modelos de análise de conhecimentos profissionais (Shulman, 1986; 1987; Ball *et al*, 2008; Carrillo *et al*, 2013; Costa, Gonçalves; Mariano, 2023).

Carrillo *et al* (2013) apresentam uma organização do *Mathematics Teachers’ Specialized Knowledge* (MTSK–Conhecimento Especializado dos Professores de Matemática), conforme vemos na Figura 1:

Figura 1 – Domínios do MTSK proposto por Carrillo *et al* (2013).



Fonte: Carrillo *et al* (2013), tradução nossa.

Carrillo *et al* (2013) propõe que estes tipos de conhecimentos constituem um conhecimento próprio do professor que ensina Matemática. São conhecimentos especializados para a docência e o ensino de Matemática. Portanto, esta especialização exige um profissional com conhecimentos próprios para e da profissão. Assim como outros profissionais como médicos, engenheiros, advogados possuem seus conhecimentos profissionais próprios, que os diferem de outras profissões, o professor de Matemática ou o PEM também possui um tipo de conhecimento que é próprio para a (e dá) docência em Matemática.

Para Carrillo *et al* (2013), o MTSK é constituído por dois domínios diferentes: *Mathematical Knowledge* (MK—conhecimento matemático); e *Pedagogical Content Knowledge* (PCK—conhecimento pedagógico do conteúdo). Cada domínio possui três subdomínios. Os subdomínios do MK são: *Knowledge of Topics* (KoT—conhecimento de tópicos); *Knowledge of the Structure of Mathematics* (KSM—conhecimentos da estrutura da matemática); e *Knowledge of the Practice of Mathematics* (KPM—conhecimento da prática da matemática). Os subdomínios do PCK são: *Knowledge of Features of Learning Mathematics* (KFLM—conhecimentos das características da aprendizagem de matemática); *Knowledge of Mathematics Teaching* (KTM—conhecimento de ensino de matemática); e *Knowledge of Mathematics Learning Standards* (KMLS—Conhecimento dos parâmetros de Aprendizagem da matemática). No centro do hexágono, Carrillo *et al* (2013) apresentam as *Beliefs* (crenças) do professor: *Beliefs On Maths* (BM—crenças sobre matemática) e *Beliefs On Maths Teaching and Learning* (BMTL—crenças sobre ensino e aprendizagem de Matemática).

O domínio do conhecimento matemático (MK) é próprio da disciplina que ele (professor) ensina ou ensinará. É um conhecimento profundo que se caracteriza em várias dimensões ou subdomínios. O domínio do conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) se configura como outro tipo de conhecimento que constitui o MTSK. O PCK é um tipo de conhecimento próprio para a (e dá) docência e, neste caso, para a (e da) docência em Matemática. Nele podemos perceber três subdomínios que o caracterizam e que evidenciam a sua natureza pedagógica em relação ao conteúdo matemático (Carrillo *et al*, 2013; Montes; Contreras; Carrillo, 2013).

E no centro do modelo teórico de Carrillo *et al* (2013), temos, em relação ao MK, as crenças sobre Matemática: crenças (conscientes ou inconscientes) relativas aos sentidos das ações sobre Matemática e permeia todo o MK. Refere-se àquilo que o professor acredita sobre Matemática como uma ciência ou disciplina. E, em relação ao PCK, as crenças sobre ensino e aprendizagem de Matemática: crenças (conscientes ou inconscientes) referentes ao ensino e à aprendizagem de Matemática, à maneira que o professor ensina, a maneira que os alunos aprendem, e permeia todo o PCK. Segundo Escudero-Ávila (2015), o grupo SIDM (Seminário de Investigação em Didática da Matemática; constituído por pesquisadores da Universidade de Huelva, na Espanha) não considera diferenças entre crenças e concepções. Portanto, assumimos essa interpretação de sinônimos.

No que tange ao objeto desta investigação, é entendido que estes conhecimentos profissionais podem ser desenvolvidos e mobilizados em CoP de SDI.

3 CARACTERÍSTICAS DA COP DE SDI

Para este ensaio, apresentamos seis características da CoP de SDI que precisam ser desenvolvidas para a sua constituição a fim de praticar seu cultivo: (i) constituição; (ii) aprendizagem; (iii) desenvolvimento; (iv) conhecimentos; (v) formação; (vi) socialização.

A *constituição* de uma CoP de SDI envolve a reunião de professores de Matemática com interesses comuns, que se organizam para compartilhar e construir conhecimento de forma colaborativa. A CoP se forma a partir da identificação de desafios e oportunidades no ensino da Matemática, onde os participantes se comprometem a desenvolver estratégias pedagógicas inovadoras, com base na investigação e reflexão sobre suas práticas de ensino. Esse processo de constituição visa criar um ambiente de aprendizado contínuo, no qual os professores colaboram para melhorar suas práticas educacionais e promover uma educação matemática contextualizada, significativa e investigativa.

A *aprendizagem* do processo de constituição de uma CoP de SDI passa por várias etapas, incluindo a identificação de um tema central ou um problema no ensino e/ou na aprendizagem da Matemática que será o foco da comunidade. Em seguida, os participantes são convidados a se reunir regularmente para discutir suas práticas, compartilhar suas experiências e desenvolver materiais didáticos e pedagógicos por meio da SDI. Essas reuniões promovem o intercâmbio de conhecimentos e experiências entre os professores, fortalecendo a construção coletiva de soluções e estratégias didáticas. A organização da CoP também inclui a definição de metas comuns, o planejamento de ações e a avaliação contínua das práticas desenvolvidas.

Uma das principais atividades da CoP de SDI é o *desenvolvimento* e a implementação de SDIs. Esse processo envolve a colaboração dos membros da CoP para elaborar materiais e atividades didáticas e pedagógicas baseadas na investigação, que possam ser utilizadas em sala de aula. Durante o desenvolvimento das SDIs, os professores discutem as abordagens mais adequadas para introduzir conceitos matemáticos de maneira investigativa, visando estimular o pensamento crítico e a participação ativa dos alunos. A implementação dessas SDIs em sala de aula é acompanhada de reflexões e ajustes contínuos, com base nas observações e experiências dos membros da CoP.

Durante a construção e o desenvolvimento das SDIs, os professores mobilizam uma variedade de *conhecimentos* profissionais, incluindo o conhecimento pedagógico do conteúdo, o conhecimento didático e as habilidades tecnológicas. A participação na CoP permite que os professores reflitam sobre suas práticas e troquem experiências sobre a utilização de métodos investigativos no ensino da Matemática. Esse processo envolve a discussão de teorias de ensino e aprendizagem, a exploração de novas metodologias e a adaptação dos conteúdos às necessidades e características dos alunos. Além disso, os professores ampliam seu conhecimento sobre a integração de tecnologias digitais no ensino, enriquecendo o desenvolvimento das SDIs.

As características formativas (*formação*) de uma CoP de SDI com professores de Matemática envolvem a aprendizagem colaborativa, a reflexão contínua sobre a prática pedagógica e a valorização da investigação como metodologia de ensino. A CoP atua como um espaço de desenvolvimento profissional, onde os professores podem se aperfeiçoar constantemente através da troca de conhecimentos e experiências. As práticas formativas da CoP também incentivam a autonomia dos professores, permitindo-lhes criar e adaptar as SDIs ao seu contexto escolar e ao perfil dos seus alunos. Além disso, a CoP contribui para o fortalecimento dos conhecimentos profissionais e investigativos dos professores, promovendo uma *formação* contínua.

Um dos objetivos de uma CoP de SDI é disseminar (*socializar/publicar*) os resultados e as práticas desenvolvidas pelos seus membros. Isso pode ser feito através de publicações em revistas acadêmicas, apresentações em conferências e participação em eventos educacionais. Ao compartilhar as experiências e as SDIs criadas, os professores contribuem para a construção do conhecimento na área de Educação Matemática, além de promoverem a reflexão e a discussão sobre novas

abordagens didáticas e pedagógicas. A divulgação (*socialização/publicação*) dos resultados fortalece a comunidade científica e educacional, incentivando outros professores e pesquisadores a adotarem e adaptarem as práticas investigativas em seus contextos de ensino.

Essas seis características são essenciais para a constituição de uma CoP de SDI, promovendo o desenvolvimento contínuo de professores, a pesquisa e a inovação em Educação Matemática.

4 REFLEXÕES FINAIS

Este ensaio teve como objetivo apresentar aspectos teóricos sobre a constituição de uma CoP de SDI com professores de Matemática (em formação inicial e em serviço), com o intuito de compreender os conhecimentos profissionais mobilizados durante a construção e desenvolvimento dessas SDI. A apresentação dos cinco aspectos teóricos que sustentam a CoP de SDI fornece uma base sólida para a compreensão do papel das CoPs na formação de professores, na promoção de uma educação matemática colaborativa e investigativa, e no desenvolvimento de conhecimentos profissionais essenciais para a docência em Matemática na Educação Básica. A descrição das seis características fundamentais da CoP de SDI reforça a necessidade de cultivar ambientes de aprendizado que promovam a troca de experiências, a reflexão crítica e a construção coletiva de conhecimentos didáticos e pedagógicos.

As CoPs de SDI desempenham um papel fundamental e estratégico na formação inicial e continuada de professores de Matemática, proporcionando um espaço de desenvolvimento profissional em que a investigação se torna parte integrante da prática docente. A constituição e o fortalecimento dessas comunidades contribuem para a melhoria da qualidade do ensino e para o enfrentamento de desafios contemporâneos, como a integração de tecnologias digitais e a adaptação de práticas pedagógicas a diferentes contextos escolares.

Os conhecimentos profissionais mobilizados durante a construção e implementação das SDIs, assim como a disseminação dos resultados e práticas desenvolvidas, são elementos essenciais para promover uma educação matemática mais inclusiva, reflexiva e alinhada às demandas atuais da sociedade. Assim, acreditamos que o fortalecimento dessas práticas colaborativas pode ressignificar o papel dos professores como agentes transformadores da educação, capazes de criar ambientes de ensino mais investigativos, contextualizados e centrados no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

Por fim, esperamos que os aspectos teóricos discutidos neste ensaio inspirem a criação e a manutenção de CoPs de SDI, favorecendo a construção de uma comunidade educacional mais engajada e comprometida com a inovação e a qualidade em Educação Matemática nas escolas da Educação Básica. A continuidade de estudos sobre o impacto dessas comunidades no desenvolvimento profissional docente e na aprendizagem dos alunos também é um campo promissor para futuras investigações, contribuindo para o avanço da pesquisa em Educação Matemática.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da PROPESQ/UFT, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil, com bolsa Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC-AF/CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- BALL, D.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*. V. 59, n° 1, 2008, pp.389–407.
- CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. Determining Specialized Knowledge for Mathematics Teaching. In: UBUZ, B.; HASER, C.; MARIOTTI, M. A (Eds). **Proceedings VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education** (CERME 8) (pp. 2985-2994). Antalya: Middle East Technical University, Ankara, 2013.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S. L. **Inquiry as Stance: Practitioner Research in the Next Generation**. New York: Teachers College Press, 2009.
- COSTA, D. E. **O processo de construção de sequência didática como pro(motor) da Educação Matemática na formação de professores**. 2013. 196 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2013.
- COSTA, D. E.; MORAES, M. S. F. de. Um ensaio sobre o conceito de desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Revista REMATEC**: Ano 12, n. 26, set.-dez., 2017, p. 129-143. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2017.n26.129-143.id239>
- COSTA, Dailson Evangelista. **O Processo de Construção de Sequência Didática Investigativa na Formação Inicial do Professor de Matemática**: mobilizando conhecimentos profissionais para a docência na Educação Básica. 2021. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2021.
- COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O; MARIANO, W. da S. Construção e Desenvolvimento de Sequência Didática Investigativa (SDI): bases teóricas e metodológicas. **PARADIGMA**, vol. 46, n.º 2, e2024011, 2024a. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024011.id1538>
- COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O; MARIANO, W. da S. Processos de construção e desenvolvimento de sequência didática investigativa na formação de professores que ensinam Matemática. **Revista de Educação Pública**. Cuiabá, v. 33 jan./dez. 2024b. <https://doi.org/10.29286/rep.v33ijan/dez.17801>
- COSTA, Dailson Evangelista; GONÇALVES, Tadeu Oliver; MARIANO, Wagner dos Santos. Conhecimentos Profissionais para a Formação Inicial e do (e para o) Professor de Matemática. **REMATEC**, Belém, v. 18, n. 43, p. e2023044, 2023. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.e2023044.id630>
- COSTA, Dailson Evangelista; MARIANO, Wagner dos Santos. Teses e dissertações que abordam comunidades de prática em contexto de formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática (2003-2023). **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 22, n. 36, p. e24026, jul. 2024. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v22.n36.3838>
- COSTA, D. E.; MARIANO, W. dos S. Teses e dissertações que abordam comunidades de prática em ensino e aprendizagem, tecnologias e outros contextos em educação matemática (2003 a 2023). **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24045, 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.18127>
- COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Abordagens do conceito de “sequência didática” em teses na área de Educação Matemática. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 313-341, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i3.10725>

COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Compreensões, Abordagens, Conceitos e Definições de Sequência Didática na área de Educação Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 36, n. 72, p. 358–388, jan. 2022. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n72a16>

ESCUADERO-ÁVILA, D. I. **Una caracterización del conocimiento didáctico del contenido como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas de secundaria**. Tesis de doctorado inédita. Universidad de Huelva, 2015.

FIORENTINI, D. Aprendizagem profissional e participação em comunidades investigativas. In: Seminário Práticas Profissionais dos professores de Matemática. Lisboa. 2013. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. **Anais do Seminário Práticas Profissionais dos professores de Matemática**, Lisboa, p. 01 – 26, 2013.

FIORENTINI, D. Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática. In: **Anais do Encontro Paulista de Educação Matemática**, 1, 1989. Campinas: SBEM, 1989, p. 186-193.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. A. E.; FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**. V. 36, 2002, p. 137-160. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/44956>

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: Período 2001 a 2012**. Campinas: FE-Unicamp, 2016. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção questões da nossa época; v. 14)

MONTES, M.; CONTRERAS, L.C.; CARRILLO, J. Conocimiento del profesor de matemáticas: Enfoques del MKT y del MTSK. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa, & N. Climent (Eds.). **Investigación em Educación Matemática XVII** (pp. 403-410). Bilbao: SEIEM, 2013.

SANTOS, L. C.; COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Uma reflexão acerca dos conhecimentos e saberes necessários para a formação inicial do professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [S.l.], v. 19, n. 2, set. 2017. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i2p265-290>

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**. V.57, n° 1, 1987, p.1-22. Disponível em: <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**. V. 15, n° 2, fev. 1986, p. 4-14. Disponível em: <https://www.wcu.edu/webfiles/pdfs/shulman.pdf>

WENGER, E. **Comunidades de prática: aprendizagem, significado e identidade**. Barcelona: Paidós, 2001.

WENGER, E. C.; SNYDER, W. M. Comunidades de prática: a fronteira organizacional. In: HARVARD BUSINESS REVIEW (org.). **Aprendizagem organizacional**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. M. **Cultivating Communities of Practice**. U. S. A.: Harvard University Press, 2002.

LAVE, Jean.; WENGER, E. **Aprendizagem situada: participação periférica legitimada**. Editora UFMG, 2022.

UM PANORAMA DAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CONTIDAS NO PPGECM DA UNEMAT

AN OVERVIEW OF THE RESEARCH IN MATHEMATICAL EDUCATION CONTAINED IN UNEMAT'S PPGECM

UN PANORAMA DE LAS INVESTIGACIONES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA CONTENIDAS EN EL PPGECM DE LA UNEMAT

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemática

Diego Monteiro de Queiroz¹   Janeisi de Lima Meira²  

RESUMO

O presente artigo trata-se de um recorte de um macro projeto, cujo objetivo é conhecer as contribuições das pesquisas stricto sensu em Educação Matemática desenvolvidas no período de 1992 a 2022, em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira. Diante disso, o estudo apresenta um panorama das pesquisas realizadas no PPGECM da Unemat-MT. A metodologia adotada é a pesquisa bibliográfica, realizando um mapeamento das produções acadêmicas desse PPGECM. Assim, o mapeamento identificou 52 dissertações, divididas entre duas linhas de pesquisa: formação docente e tecnologias digitais no ensino de Matemática. Entre os resultados, foram identificadas 29 dissertações na linha ensino, aprendizagem e formação de professores e 23 para o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, revelando um equilíbrio nas produções e a preocupação com a inovação educacional, com o ensino de matemática e com a formação de professores.

Palavras-chave: Educação Matemática. Amazônia Legal Brasileira. PPGECM. Formação de professores. Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

This article is a clipping of a macro project, whose objective is to know the contributions of stricto sensu research in Mathematical Education developed in the period from 1992 to 2022, in institutions located in the Brazilian Legal Amazon. Therefore, the study presents an overview of the research carried out in the PPGECM of Unemat-MT. The methodology adopted is bibliographic research, performing a mapping of the academic productions of this PPGECM. Like this, the mapping identified 52 dissertations, divided between two lines of research: teacher training and digital technologies in Mathematics teaching. Among the results, 29 dissertations were identified in the teaching, learning and teacher training line and 23 for the use of digital technologies in the teaching of Mathematics, revealing a balance in productions and the concern with educational innovation, with the teaching of mathematics and with teacher training.

Keywords: Mathematics Education. Brazilian Legal Amazon. PPGECM. Teacher training. Digital Technologies.

RESUMEN

El presente artículo es un recorte de un macroproyecto, cuyo objetivo es conocer las contribuciones de las investigaciones stricto sensu en Educación Matemática desarrolladas en el período de 1992 a 2022, en instituciones ubicadas en la Amazonía Legal Brasileña. Ante esto, el estudio presenta un panorama de las investigaciones realizadas en el PPGECM de la Unemat-MT. La metodología adoptada es la investigación bibliográfica, realizando un mapeo de las producciones académicas de este PPGECM. Así, el mapeo identificó 52 disertaciones, divididas entre dos líneas de investigación: formación docente y tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas. Entre los resultados, se identificaron 29 disertaciones en la línea de enseñanza, aprendizaje y formación de profesores y 23 para el uso de tecnologías digitales en

¹ Mestrando em Ensino em Ciências e Saúde (PPGECS), pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Técnico Pedagógico na Secretaria Estadual de Educação do Tocantins (SEDUC-TO), Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: monteiro.diego@mail.uft.edu.br.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: janeisi@uft.edu.br.

la enseñanza de Matemáticas, revelando un equilibrio en las producciones y la preocupación por la innovación educativa, con la enseñanza de las matemáticas y con la formación de profesores.

Palabras clave: Educación Matemática. Amazonía Legal Brasileña. PPGECEM. Formación de profesores. Tecnologías Digitales.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo é parte de um recorte da pesquisa intitulada “*Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas produzidas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas*”³, financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e coordenada pelo Dr. Idemar Vizolli⁴.

O objetivo do projeto é identificar as contribuições das pesquisas stricto sensu em Educação Matemática desenvolvidas no período de 1992 a 2022, em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira⁵ (ALB), visando subsidiar e elaborar políticas públicas à formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagem.

Neste estudo, focamos nas pesquisas em Educação Matemática produzidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECEM), da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). O PPGECEM⁶, em nível de mestrado acadêmico, está vinculado ao Campus Universitário de Barra dos Bugres e possui duas linhas de pesquisa: 1) Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores em Ciências e Matemática e 2) Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática. O programa busca promover a qualificação de profissionais com perfil de pesquisador, com habilidades para a carreira acadêmica, bem como formar professores capazes de serem “formadores de formadores”, atuando também na educação básica com ênfase nas tecnologias digitais atuais.

As questões norteadoras do projeto envolvem as contribuições e subsídios que as pesquisas stricto sensu em Educação Matemática, nas áreas de Ensino e Educação, desenvolvidas em instituições localizadas na ALB, oferecem para a elaboração de políticas públicas, bem como para a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem. Para alcançar esse objetivo, realizamos uma pesquisa bibliográfica, levantando dissertações defendidas e publicadas pelo PPGECEM-Unemat no referido período.

Desse modo, as pesquisas do PPGECEM ao explorar a realidade regional do estado de Mato Grosso, enriquecem a área e oferecem subsídios para políticas públicas mais alinhadas às necessidades locais, considerando a diversidade de povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e extrativistas que caracterizam a sociedade multicultural, além de contribuir para os demais estados da ALB.

2 METODOLOGIA

Este estudo em desenvolvimento consiste em uma pesquisa bibliográfica, que realizou um mapeamento das pesquisas sobre os processos de ensino e aprendizagem e a formação de professores, desenvolvidas entre 1992 a 2022 em instituições da região da ALB. O início em 1992 foi escolhido em função da criação da linha de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática no Programa de Mestrado em Educação da UFMT.

³ Processo nº 420955/2023-2.

⁴ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), professor Associado da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

⁵ Composta pelos estados do Acre, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão.

⁶ Resolução nº 004/2015–Aprova e autoriza a implementação do PPGECEM (<https://encr.pw/dpgjE>).

Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica, baseada em material publicizado, proporciona ao pesquisador um amplo acesso aos trabalhos produzidos sobre um determinado tema, permitindo o surgimento de novas questões que podem gerar futuros trabalhos relacionados ao fenômeno estudado, aqui com vistas a propositura de políticas públicas.

Como recorte de uma pesquisa mais ampla, este estudo foca nas pesquisas produzidas no PPGECM da UNEMAT. A resolução nº 004/2015 do CONEPE aprovou a implementação desse programa de pós-graduação em nível de mestrado acadêmico em 2015, tendo produções a partir de 2017, o que delimita o período de análise a partir desta data.

O mapeamento de pesquisa, conforme Fiorentini *et al.*, (2016, p. 18), é “um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo”.

Nesse contexto, o mapeamento deste estudo busca identificar as pesquisas no campo da Educação Matemática, utilizando como fonte de dados as dissertações produzidas no PPGECM da UNEMAT disponíveis na página do programa⁷.

3 ANÁLISE E RESULTADOS

Ao analisar as dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNEMAT, constatou-se que 29 se enquadram na linha de pesquisa 1 – Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores em Ciências e Matemática, e 23 na linha de pesquisa 2 – Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática. O que demonstra certo equilíbrio entre as áreas, evidenciando a preocupação com a formação de professores, essencial para a qualidade do ensino na região, e com o uso das tecnologias digitais na educação, área cada vez mais crítica para inovar e engajar os estudantes no processo de aprendizagem.

A diversidade de temas em Educação Matemática reflete as demandas atuais e a necessidade de inovação no ensino, destacando tendências importantes como a inclusão, o uso de tecnologias digitais, a formação de professores e a BNCC.

A figura a seguir ilustra as palavras-chave mais frequentes nas dissertações analisadas, evidenciando os temas predominantes nas pesquisas.

Figura 1 - Nuvem de palavras



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do software WordClouds.com (2024).

⁷ Página do PPGECM/UNEMAT – <https://portal.unemat.br/ppgecm>.

Inclusão e Diversidade

As dissertações abrangem uma ampla gama de tópicos, dentro da Educação Matemática, abordando questões contemporâneas e desafiadoras. Destacam-se temas como autismo, educação indígena e etnomatemática, que refletem a preocupação com a diversidade e a equidade no ensino de matemática.

Essas temáticas evidenciam a necessidade de adaptar práticas pedagógicas para atender às demandas de diferentes grupos de estudantes.

A ênfase na inclusão ressalta a importância de criar ambientes educacionais que valorizem a pluralidade cultural e as necessidades específicas dos alunos, alinhando-se às políticas de educação inclusiva no Brasil. Estudos de Francisco⁸, Suares⁹ e Tolentino¹⁰ (2021) reforçam essa abordagem ao explorar a inclusão no ensino de matemática.

No que tange à educação indígena e à etnomatemática, os estudos demonstram compromisso com a valorização do conhecimento matemático presente de diferentes culturas, especialmente nas comunidades indígenas. Essas investigações destacam a importância de conectar o ensino de Matemática às realidades culturais dos alunos, como exemplificado nos trabalhos de Taffarel (2018), que analisou o sistema tradicional de contagem e os modos próprios de marcar o tempo do povo Rikbaktsa, e de Fonseca (2022), que estudou o numeramento do povo Apyáwa no processo de alfabetização.

Uso de Tecnologias Digitais

A expressiva presença de dissertações focadas no uso de tecnologias digitais no ensino de matemática refletem a necessidade de adaptação às novas demandas educacionais. O uso de ferramentas digitais, como softwares educacionais e plataformas interativas, é apontado como uma estratégia importante para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

Boscarioli (2022) destaca que, apesar das tecnologias digitais serem pouco utilizadas na educação, sua contribuição aos processos de ensino e aprendizagem pode fomentar a autonomia, a criatividade e o protagonismo dos estudantes, especialmente no contexto pós-pandemia.

Dissertações que exploram o uso de tecnologias como o GeoGebra ou a criação de *cartoons* digitais no ensino de matemática, indicam que as ferramentas estão sendo integradas ao currículo, tornando o ensino mais dinâmico e acessível.

Esses estudos refletem a preocupação do programa com a formação de professores frente às inovações tecnológicas. Essa iniciativa pode fomentar políticas públicas que ampliem o acesso às tecnologias e assegurem a formação adequada aos professores, permitindo que eles utilizem plenamente os recursos digitais em suas aulas (Boscarioli, 2022).

⁸ Dissertação de Francisco (2021) – <https://l1nq.com/M2biu>.

⁹ Dissertação de Suares (2021) – <https://encr.pw/9kZPL>.

¹⁰ Dissertação de Tolentino (2021) – <https://encr.pw/J26xn>.

Formação de Professores

A formação de professores é um tema recorrente nas dissertações, que abordam políticas educacionais em diferentes níveis, tanto inicial quanto continuada, ressaltando a importância da atualização constante dos educadores, especialmente no uso de novas metodologias e tecnologias.

As dissertações que analisam as práticas docentes no Ensino Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos (EJA) sugerem que a formação dos professores deve ser contextualizada e adaptada às realidades socioeconômicas e culturais dos estudantes, apontando para a necessidade de uma formação mais flexível e diversificada, capaz de preparar os professores para uma prática docente crítica e reflexiva.

BNCC

As dissertações destacam a relevância da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com estudos que exploram suas diretrizes. Essas pesquisas discutem a integração das tecnologias digitais na formação de professores, enfatizando como a BNCC orienta essa prática para aprimorar a educação matemática. Além disso, analisam as competências e habilidades que a BNCC propõe para o ensino de Matemática, incluindo a educação financeira, refletindo a preocupação com a formação de alunos críticos e conscientes em suas decisões financeiras.

Assim, as dissertações demonstram alinhamento com as diretrizes da BNCC, contribuindo para uma formação docente que responda às demandas contemporâneas e prepare os alunos para os desafios do mundo atual.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises das produções acadêmicas do PPGECEM da UNEMAT demonstram a preocupação do programa em melhorar a qualidade do ensino por meio da formação docente, aliada à inovação com ferramentas tecnológicas, alinhando-se às tendências e demandas educacionais contemporâneas.

A diversidade temática e o foco na formação continuada dos professores são aspectos essenciais que destacam a relevância das pesquisas realizadas e o compromisso com a melhoria no ensino da matemática nesta região da ALB.

Para avançar, é essencial que as futuras pesquisas continuem explorando novas abordagens e metodologias que atendam às necessidades de um mundo em constante transformação, com maior atenção aos povos ribeirinhos, da floresta, do campo, e quilombolas.

REFERÊNCIAS

BOSCARIOLI, Clodis. Educação com Tecnologias Digitais na Educação Básica: reflexões, anseios e distâncias pela formação docente. **Revista de Educação Pública**, v. 31, 2022. Disponível em: <https://acesse.dev/mPL87>. Acesso em: 24 set. 2024.

FIORENTINI, D., PASSOS, C. L. B; LIMA, R. C. R. (Org.). (2016) **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: Período 2001 a 2012. Campinas: FE-Unicamp, 2016. Disponível em: <https://encr.pw/htJGQ>. Acesso em: 22 set. 2024.

FONSECA, Aurinete Vieira Lima da. **Numeramento Apyáwa: concepção e método no processo de alfabetização.** 2022. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática–PPGECM). Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT). Barra do Bugres/MT, 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TAFFAREL, Mônica. **Sistema de Contagem e os Marcadores de Tempo do Povo Rikbaktsa.** 2018. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática–PPGECM). Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT). Barra do Bugres/MT, 2018.

BORA LÁ: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E FORMAÇÃO EM ESCOLAS DE BELÉM E BRAGANÇA

BORA LÁ: MATHEMATICS EDUCATION AND TRAINING IN SCHOOLS IN BELÉM AND BRAGANÇA

BORA LÁ: EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y FORMACIÓN EN ESCUELAS DE BELÉM Y BRAGANÇA

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Weverton Raiol¹ Isabel Cristina Rodrigues de Lucena²
Jeirla Alves Monteiro³

RESUMO

Neste texto, apresentamos o percurso das oficinas de formação continuada realizadas no âmbito do projeto de extensão “Bora Lá: Educação Matemática para Professores e Alunos dos Anos Iniciais”, em escolas públicas de Belém e Bragança, no Pará. Como resultados, destacamos a amplitude das ações e as percepções dos participantes, com base na observação das atividades, nas avaliações dos professores e nas perspectivas dos pós-graduandos formadores. Por meio dessas oficinas, selecionadas colaborativamente entre universidade e escola, foi possível incentivar novas práticas pedagógicas entre os professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental e contribuir para a formação de mestres e doutores sensíveis à extensão universitária, promovendo ações de interação e desenvolvimento social.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de professores. Extensão.

ABSTRACT

In this text, we present the course of the training workshops carried out in the framework of the extension project ‘Bora Lá: Mathematics Education for Teachers and Students in the Early Years’, in public schools in Belém and Bragança, Pará. As a result, we highlight the range of actions and the perceptions of the subjects involved in this process, based on observations of the activities, evaluations of the participating teachers, and perspectives of the postgraduate trainers. Through these workshops, selected collaboratively between university and school, it was possible to encourage new pedagogical practices among teachers who teach mathematics in elementary school and to contribute to the training of masters and doctors who are sensitive to university extension, promoting actions of interaction and social development.

Keywords: Mathematics education. Teacher training. Extension.

RESUMEN

En este texto, presentamos el curso de los talleres de educación continua realizados en el ámbito del proyecto de extensión “Bora Lá: Educación Matemática para profesores y alumnos de los primeros años”, en escuelas públicas de Belém y Bragança, en Pará. Como resultado, se destaca la amplitud de las acciones y las percepciones de los sujetos involucrados en este proceso, a partir de la observación de las actividades, las evaluaciones de los docentes participantes y las perspectivas de los educadores graduados. A través de estos talleres, seleccionados de manera colaborativa entre universidad y escuela, se logró incentivar nuevas prácticas pedagógicas entre los docentes que enseñan matemática en la Educación

¹ Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (PPGECM-UFGPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: weverton.raiol@gmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI-UFGPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: ilucena@ufpa.br.

³ Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (PPGECM-UFGPA), Belém, Pará, Brasil E-mail: jeirla@gmail.com.

Básica y contribuir a la formación de maestros y doctores sensibles a la extensión universitaria, promoviendo acciones de interacción y desarrollo social.

Palabras clave: Educación Matemática. Formación del profesorado. Extensión.

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa sobre a formação de professores que ensinam matemática no Brasil possui uma vasta produção. No período entre 2001 e 2012, por exemplo, Fiorentini *et al.* (2016) mapearam 858 teses e dissertações, das quais 246 investigam a formação continuada. Esse cenário revela uma diversidade de abordagens no campo. Fiorentini e Crecci (2017), por sua vez, identificaram oito enfoques, dentre eles a *aprendizagem docente*, o *desenvolvimento profissional*, e os *cursos/programas/projetos/disciplinas de formação docente*.

Concebemos o projeto de extensão “Bora Lá: Educação Matemática para professores e alunos dos anos iniciais” com base nesses enfoques, considerando a demanda constante e desafiadora por atualização dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, diante de novos currículos e contextos escolares, além das possíveis lacunas na formação inicial, como o domínio conceitual da matemática (Fiorentini, 2008). Entendemos, portanto, que a formação continuada é um investimento nas habilidades e práticas docentes, visando não apenas o aprofundamento do conhecimento de conteúdo, mas também o entendimento de como e para quem ensinar (Shulman, 1987). Ou seja, trata-se de um investimento nas aprendizagens dos alunos e na educação de qualidade exigida globalmente, como exemplificado pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU, s.d.).

Com um propósito extensionista de construir uma relação de compartilhamento e promover o desenvolvimento social (Paula, 2013), o projeto que desenvolvemos, para e com a comunidade escolar, dialoga com discussões sobre o Ensino Superior. Primeiramente, por estar inserido na indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão – o tripé universitário – e porque, recentemente, o Sistema Nacional de Pós-Graduação Brasileiro (SNPG) tem buscado consolidar estratégias para a formação de mestres e doutores sensíveis à necessidade de interação e transformação social, para além da excelência acadêmica — como indicado na versão preliminar do Plano Nacional de Pós-Graduação 2024-2028 (Brasil, 2023).

Dessa forma, o projeto “Bora Lá” teve como objetivo oferecer ações de formação continuada para professores do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, atuantes em escolas públicas de municípios paraenses, abordando temáticas de interesse das escolas no que diz respeito ao ensino-aprendizagem-avaliação de matemática. No entanto, assim como relatado por Moita e Andrade (2009), a proposta consistiu na concretização de trocas, fortalecendo tanto os ambientes de intervenção quanto a universidade, com a formação de pós-graduandos comprometidos socialmente. Partimos da perspectiva de que, embora os formadores tivessem algo a oferecer, os professores em formação continuada também contribuíram com suas vivências, validando as propostas e, juntos, construindo novos e potenciais conhecimentos.

Neste texto, propomos apresentar o percurso de realização dessas ações e os resultados alcançados, como a amplitude das formações, a avaliação feita pelo professores em formação continuada e as perspectivas dos pós-graduandos que atuaram como formadores. Ressaltamos que este artigo apresenta uma análise em andamento do que foi possível realizar no projeto — o qual detalharemos a seguir.

2 PERCURSO TEÓRICO-METODOLÓGICO

Para realizar as ações de formação continuada no contexto do projeto, organizamos um portfólio de atividades, incluindo oficinas, minicursos e palestras, e o disponibilizamos, por meio das secretarias municipais de educação, para as escolas e seus respectivos professores de matemática. Ao criar esse documento, consideramos a *expertise* dos formadores, vinculados ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ)⁴ e ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística (GEDIM Statistic)⁵, em temas variados da Educação Matemática e metodologias de aprendizagem, articulando-os aos referenciais da avaliação formativa. Essa configuração parte da concepção de que as atividades de formação continuada se constituem como trocas (Moita; Andrade, 2009) que precisam estar situadas nos interesses da comunidade escolar, tendo em vista que as oficinas devem promover a articulação de teoria e prática, a vivência significativa e construção coletiva de saberes (Paviani; Fontana, 2009).

Com esse norte, nossa meta era alcançar dez escolas nos municípios de Abaetetuba, Belém e Bragança, no estado do Pará, realizando atividades de formação continuada com 100 professores. No entanto, devido a alterações no calendário das Instituições Federais de Ensino Superior em 2024, não foi possível realizar as atividades em Abaetetuba, onde contaríamos com o apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). Apesar disso, as metas quantitativas foram alcançadas com ações em dois municípios (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Quantidade de aplicações das oficinas e de escolas e professores alcançados, por município

Municípios	Aplicações	Escolas	Professores
Belém	9	4	68
Bragança	32	103	367
Total	41	107	435

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 2 – Relação de oficinas realizadas, em ordem alfabética, e o número de participantes

Oficinas	Municípios	Participantes
Destituam a Má Temática	Belém	5
Invertendo a sala de aula	Belém	25
Investigações matemáticas em sala de aula...	Bragança	126
Merenda é... Tapioca, beiju e bolo de massa...	Belém e Bragança	124
Meus alunos não acertam os algoritmos das 4 operações...	Bragança	133
Noções de Estatística: do uso do material concreto à tecnologia...	Bragança	106
O jogo e o ensino da matemática...	Belém e Bragança	134
Operando com material dourado	Belém	8

⁴ O GEMAZ foi fundado em 2006 e, desde então, seus integrantes vêm desenvolvendo projetos e estudos voltados para a Educação Matemática nas suas relações com ensino-aprendizagem-avaliação, considerando a formação e a prática docente, preferencialmente, em contexto amazônico. Algumas das temáticas presentes nas pesquisas são etnomatemática, pensamento complexo, comunicação e tecnologias, e avaliação para as aprendizagens.

⁵ O GEDIM Statistic foi fundado em 2019, como fruto das ações do Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática da Matemática (GEDIM), com o objetivo de contribuir na formação de professores e no desenvolvimento de investigação, reflexão e criticidade dos estudantes em relação à estatística. Os integrantes do grupo privilegiam a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em situações problemas do cotidiano.

Recursos digitais para apoiar a avaliação	Bragança	50
Total		711

Fonte: elaborada pelos autores.

A partir da realização de nove oficinas, aplicadas 41 vezes, o projeto alcançou 435 professores de 107 escolas – sendo importante destacar que 83 dessas escolas estão localizadas na área rural de Bragança, atendendo ao público do campo⁶. Além disso, como os professores podiam participar de mais de uma oficina em turnos diferentes, contabilizamos um total de 711 participações. Considerando a necessidade de avaliar as atividades realizadas durante o projeto, disponibilizamos, ao final das oficinas em cada município, questionários on-line nos quais os professores participantes registraram voluntariamente suas observações sobre a temática abordada, o material utilizado, a assimilação e aplicabilidade das propostas, além de sua motivação pessoal e/ou profissional durante a oficina. Havia também a possibilidade de incluir comentários gerais, como sugestões ou críticas⁷.

Dos 435 professores alcançados, 249 foram respondentes (57,2%). Considerando que um mesmo docente poderia participar de mais de uma oficina em turnos distintos, foram registradas 316 avaliações/respostas (44,4% das participações). Os respondentes são, em sua maioria, licenciados em Pedagogia e atuam em turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Em algumas escolas, especialmente nas escolas rurais de Bragança, as turmas são multisseriadas. Como as oficinas foram amplamente ofertadas, também tivemos respondentes licenciados em Artes, Química, Física, História, Educação Física e Língua Portuguesa, todos atuantes no Ensino Fundamental.

No que diz respeito à equipe do projeto, ela foi composta por 16 formadores, sendo três professoras doutoras, nove doutorandos e quatro mestrandos, todos com atuação em Educação Matemática e/ou Educação Estatística. Para a preparação, foram realizadas reuniões de orientação e planejamento, com o objetivo de elaborar e compartilhar os conhecimentos e materiais necessários para a realização das oficinas – o que permitiu a multiplicação de formadores, uma vez que, nesse processo, mais pessoas se tornavam aptas a conduzir as atividades propostas. Esse processo ocorreu de forma contínua, antes e depois das oficinas, possibilitando reflexões sobre os pontos positivos e ajustes necessários.

Dessa forma, compreendemos que a preparação da equipe constituiu-se como um locus de formação, no qual, além de estruturar as atividades, houve a reflexão sobre a necessidade de estar atentos às realidades e situações-problema vivenciadas pelos futuros professores participantes (Paviani; Fontana, 2009). Como exemplo, citamos a atuação docente em turmas multisseriadas, a partir da qual, após tomar conhecimento e orientação, os formadores direcionaram o foco das atividades para tarefas de ensino-avaliação-aprendizagem que possibilitassem interação ou fossem adaptáveis para alunos com diferentes níveis de proficiência do conteúdo, como os jogos (Sousa; Silva, 2021) e a exploração de materiais concretos (Canavarro, 2011).

Nesse sentido, além das avaliações dos professores participantes, consideramos também as observações dos formadores sobre as atividades realizadas, compartilhadas durante as reuniões de planejamento e avaliação. Esses momentos de troca permitiram vislumbrar como as oficinas es-

⁶ Os números expressivos de Bragança se devem ao fato de que o projeto foi convidado a participar da Semana Pedagógica da rede municipal, em abril de 2024. As atividades foram realizadas em uma única escola, durante dois dias, nos turnos da manhã e da tarde, com a presença dos professores atuantes em escolas rurais e urbanas.

⁷ É importante destacar que os professores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando em participar do projeto e com a análise e divulgação os dados, desde que não fossem identificados.

tavam sendo percebidas pelos professores. No entanto, para viabilizar uma análise posterior, os pós-graduandos formadores registraram suas percepções em um formulário específico ao final do projeto.

Nesse caso, nove doutorandos e três mestrandos da área de Educação Matemática responderam as seguintes questões: (i) Quais fatos ou aspectos (positivos e/ou negativos) você destacaria sobre a interação dos professores com as propostas e os formadores?; (ii) A partir de sua observação das atividades e do que foi indicado pelos professores, o que você percebe como contribuição ou necessidade de melhorias no projeto?; (iii) O projeto buscava e valorizava a participação dos professores, quais contribuições você acredita que eles trouxeram?; (iv) Para concluir, considerando sua experiência no projeto, quais aspectos você destacaria como importantes para sua formação/atuação como futuro mestre e/ou doutor? Com base nesses dados, apresentamos a avaliação geral do projeto, que indica as contribuições e limitações das atividades de formação continuada que realizamos.

3 AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE FORMAÇÃO CONTINUADA E EXTENSIONISTA

As escolas e os professores foram receptivos tanto às oficinas quanto à equipe do projeto. Na avaliação deles, os aspectos positivos foram amplamente ressaltados. Quanto às temáticas das atividades, por exemplo, 94% das avaliações recebidas consideram que elas foram adequadamente exploradas. Além disso, 4,7% acreditam que o nível foi razoável, e apenas 1,3% apontam que houve pouca exploração do tema (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Avaliação dos professores quanto às temáticas das atividades (n=316)



Fonte: elaborado pelos autores.

De modo geral, quando perguntamos aos professores quais foram os pontos de atenção, com a oportunidade de comentar livremente⁸, eles confirmaram essa perspectiva positiva:

Assunto interessante e prático de ensinar (Prof_Braganca_043)⁹.

Me chamou atenção a forma que a matemática está presente em coisas que achamos pouco provável que esteja, pois a utilizamos diariamente em nossa vida (Profa_Belem_013).

Foi muito relevante o tema proposto, como os jogos na matemática e [...] as técnicas de

⁸ Considerando que os formulários on-line podem prejudicar a visualização/revisão das respostas e facilitar erros de digitação, optamos por realizar correções pontuais nos trechos transcritos, desde que não haja alteração do sentido. Essa decisão também visa não chamar a atenção para questões que possam constranger os respondentes.

⁹ Os trechos transcritos não são identificados nominalmente, utilizamos aqui o código (prof_cidade_000 ou nível do pós-graduando_000) atribuído aos sujeitos após tratamento dos dados obtidos nos formulários.

relaxamento que auxiliam na produtividade (Profª_Belem_011).

Apesar da temática não ter sido abordada diretamente pelos formadores, alguns deles apontaram a demonstração de interesse dos professores nas atividades como um aspecto positivo associado à receptividade:

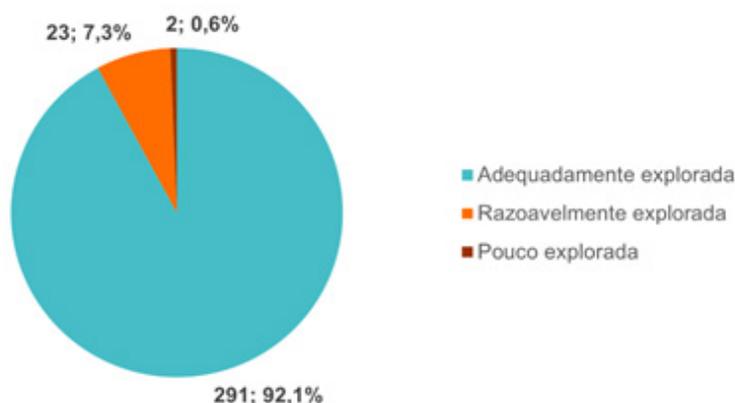
[...] destacaria como positivo a receptividade [...] foi possível se sentir bem-vindo. [...] no decorrer dos diálogos e das tarefas era possível notar a abertura, o interesse e a participação dos professores. (Doutorando_007).

[...] destaco o entusiasmo dos professores participantes quando envolvidos pelos conteúdos e práticas propostas (Mestranda_004).

A receptividade dos professores em nos receber em seus espaços de trabalho, e acreditarem no projeto como um locus de formação, além disso destaco o engajamento deles nas propostas de atividades que apresentamos (Doutoranda_003).

A organização das oficinas também foi avaliada, predominantemente, como adequada, com 92,1% das respostas, seguidas por 7,3% indicando um nível razoável e 0,6% considerando que a organização foi insatisfatória/pouco explorada (Gráfico 2). Observa-se uma mudança na proporção das respostas, confirmada na questão seguinte, relacionada à assimilação dos materiais utilizados pelos formadores.

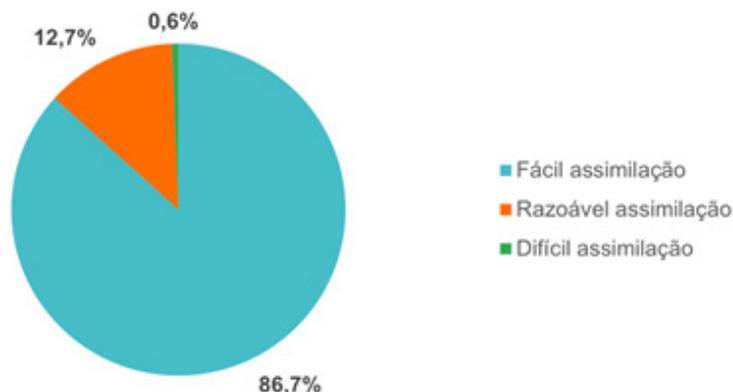
Gráfico 2 – Avaliação dos professores quanto à organização das atividades (n=316)



Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com 87,7% das respostas, os materiais eram de fácil assimilação, enquanto 12,7% os consideram razoáveis e 0,6% difíceis de assimilar (Gráfico 3). Com base nessas três questões iniciais, podemos perceber que a proporção de avaliações positivas diminui, embora ainda prevaleça, enquanto a proporção de avaliações regulares aumenta conforme avançamos da proposição (tema) para a realização (organização e materiais utilizados) das oficinas.

Gráfico 3 – Avaliação dos professores quanto à assimilação dos materiais utilizados (n=316)



Fonte: Fonte: elaborado pelos autores.

Essa indicação de nível regular pode estar relacionada a questões técnicas que, tanto os professores quanto os formadores, relataram sobre a realização das oficinas. A organização da infraestrutura e da programação junto aos participantes estava sob a responsabilidade das coordenações pedagógicas e das direções escolares, conforme observado pelos formadores:

[...] um dos aspectos negativos também foi à falta de climatização no local em que ocorreu a oficina. [...] foi prejudicada a interação na hora da socialização das atividades entre os participantes e os formadores (Doutoranda_004).

[...] algumas escolas que não tinham um ambiente 'acolhedor', no quesito estrutura (Mestranda_001).

As adversidades que tivemos estiveram relacionadas às organizações das coordenações de algumas escolas. Em algumas formações escutamos reclamações sobre a falta de comunicação entre o corpo docente e os seus coordenadores e gestores (Doutorando_005).

Entretanto, o tempo e os conteúdos propostos pela equipe também contribuíram com essa alteração na percepção das oficinas, pois os professores indicam em alguns comentários a necessidade de mais tempo ou dificuldades de compreensão do que foi proposto e utilizado:

[...] ministrantes devem exigir da prefeitura os materiais devidos, pois a falta [...] compromete o desenvolvimento da oficina (Profª_Bragança_067).

Excelente, pena que foi pouco o tempo (Prof_Belem_018).

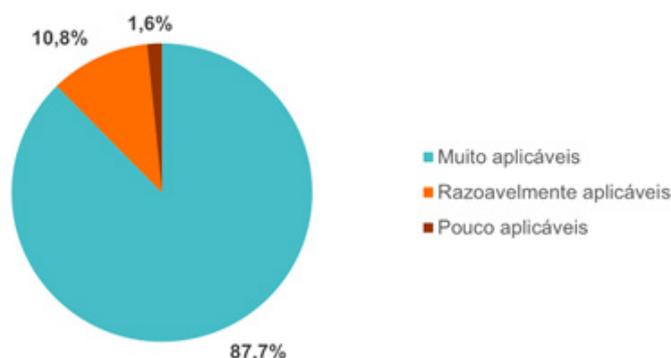
O fator tempo foi pouco. Como é um assunto novo pra mim, precisaria de mais tempo pra aprofundar um pouco mais. Para desenvolver um leque de possibilidades para os meus alunos (Prof_Braganca_184).

O problema dos paus de picolé foi um pouco difícil para minha compreensão (Profª_Bragança_066).

Em alguns casos, como previsto no portfólio, o propósito da oficina era estimular uma saída da zona de conforto, promovendo a formulação de pensamentos diferentes, como na oficina de algoritmos que utilizou cartaz valor-lugar e palitos de picolé. No entanto, muitos relatos indicam que, apesar de interessantes e proveitosas, algumas incompreensões foram mais difíceis de lidar devido ao tempo limitado. Para a equipe, ficou clara a necessidade de repensar a carga horária das dinâmicas, verificando mais de perto com as coordenações o que está sendo proposto como programação para os professores.

Apesar das limitações e contrapontos, que também possibilitam futuras reorganizações – por esse motivo, realizamos as avaliações entre integrantes e com os professores –, quando observamos a aplicabilidade das tarefas e a motivação dos professores, temos um aumento quantitativo na avaliação positiva (Gráficos 4 e 5), tendo 87,7% dos professores apontando que as propostas do projeto são aplicáveis às suas práticas e 90,5% sentiram-se muito motivados.

Gráfico 4 – Avaliação dos professores quanto à aplicabilidade das tarefas em suas práticas pedagógicas (n=316)



Fonte: elaborado pelos autores.

Gráfico 5 – Avaliação dos professores quanto à motivação própria durante as oficinas (n=316)



Fonte: elaborado pelos autores.

Esse reconhecimento das contribuições do projeto, incluindo elogios às aplicabilidades das atividades e o entusiasmo com os novos conhecimentos, foi reforçado não apenas nos números, mas principalmente na forma que os comentários dos professores foram registrados:

Amei aprender as divisões (Profa_Braganca_163).

Abriu a mente para um horizonte de possibilidades para trabalhar a matemática na sala de aula (Profa_Braganca_189)

Gostei da ideia de se trabalhar a matemática com o apoio dos jogos, inclusive com a sugestão de que os alunos também criem seus próprios jogos educativos (Profa_Belem_002).

Foi maravilhoso esse método detalhado e bem explicado! Amei! (Profa_Braganca_032).

Muito aproveitáveis e possíveis em realizar em sala de aula com os alunos (Profa_Braganca_017).

A partir dessas avaliações, podemos inferir que as oficinas realizadas alcançaram os objetivos de promover novas práticas e construir coletivamente conhecimentos (Shulman, 1987; Paviani; Fontana, 2009) com os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Esse fato também é refletido nas percepções dos pós-graduandos formadores, que destacam questões intrínsecas ao caráter extensionista das ações. Dentre os aspectos importantes estão:

O fato de estar em uma formação [...] junto com outros professores (que tem muitas experiências de sala de aula) gera um olhar significativo para o ensino (Mestranda_001).

Foi incrível ouvi-los, conhecer os diferentes saberes que eles possuem, [...] acredito que exercer a habilidade da “escuta sensível” foi a principal contribuição na minha formação como futura doutora. [...] Um outro aspecto que considero importante para minha formação é a necessidade de estarmos inseridos com mais frequência no ‘chão da escola’ (Doutoranda_003).

A possibilidade de desenvolver pesquisas na formação de professores de modo a contribuir no processo de ensino-aprendizagem-avaliação da matemática no Ensino Fundamental (Doutorando_001).

Essa experiência foi bastante enriquecedora e transformadora [...] permitiu ter contato com professores de diferentes realidades que dão aulas para uma diversidade de alunos, e isso ampliou meu entendimento sobre o papel fundamental que os educadores desempenham na formação de cidadãos (Doutoranda_006).

[...] acredito que ouvir os professores sobre seus desafios e dificuldades, bem como enxergar e viver a realidade escolar, foram importantes para minha formação e percepção sobre como pensar novas propostas formativas que de fato façam sentido para a sala de aula [...] (Doutoranda_002).

A partir das percepções apresentadas, podemos perceber que as trocas realizadas foram produtivas, tanto para as escolas quanto para a universidade. Conforme indicado pelos pós-graduandos, o projeto “Bora Lá” proporcionou uma experiência extensionista, sensibilizando-os para a interação com a realidade escolar e estimulando uma formação mais comprometida com a pesquisa, além de promover uma cultura universitária voltada à construção mútua de conhecimento e à contribuição para o desenvolvimento social (Paula, 2013). A respeito disso, os professores reconhecem que:

Muito significativa a troca entre os colegas de trabalho com suas experiências junto aos formadores, permite momentos de escuta (Profª_Belem_009).

Precisamos sempre das práticas da universidade sendo compartilhadas nas escolas públicas (Profª_Belem_016).

A oficina de matemática, trouxe novos conhecimentos em cima daquilo que já tinha como base, renovando a aprendizagem e ajudando numa melhor aplicação diante dos alunos (Profª_Braganca_026).

Até o momento, temos indícios importantes, ainda que parciais, de que o percurso feito no projeto, além de alcançar as metas estabelecidas, também concretizou os objetivos na formação continuada de professores, com a construção coletiva de conhecimentos que podem ser integrada às práticas pedagógicas no ensino-aprendizagem-avaliação de matemática, mas também de que esse processo mobilizou os formadores, como mestrandos e doutorandos, a perceber a importância das ações extensionistas integradas à pesquisa e ao ensino, como prevê a tríade universitária e, cada vez mais, tem o incentivo do SNPG.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos, ainda que parcialmente, os resultados alcançados por meio do projeto de extensão “Bora Lá”, demonstrando não apenas a amplitude das ações, que chegaram a centenas de professores e escolas nos municípios de Belém e Bragança, no estado do Pará, mas também trazendo evidências de que as formações propiciaram novos conhecimentos e práticas tanto aos professores quanto aos pós-graduandos formadores.

Por meio de processos avaliativos das oficinas com os sujeitos envolvidos no projeto, conseguimos compreender como as percepções se complementam e demonstram que a extensão é uma importante ferramenta para a realização de formações no âmbito da Educação Matemática, tanto na Educação Básica quanto na pós-graduação stricto sensu. Compreendemos que o projeto nos revela a importância de conhecer e atuar sobre a realidade escolar, pois, muitas vezes, em meio às nossas diversas pesquisas, falta-nos situá-las no “chão da escola”, para que os professores possam conhecê-las e refletir sobre como aplicá-las em suas práticas, promovendo maior qualidade na educação a partir das aprendizagens dos alunos e de uma formação cidadã.

Consideramos que essas conclusões ainda são parciais, pois os dados obtidos podem ser discutidos sob outras perspectivas, o que pode ampliar a compreensão dos resultados. Por ora, percebemos que as oficinas cumpriram positivamente a proposta de formação e estreitaram os laços entre as comunidades universitária e escolar.

AGRADECIMENTOS

O projeto que baseia este artigo recebeu apoio da Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) da Universidade Federal do Pará (UFPA), com concessão de bolsa no Edital PROEX nº 03/2023 – Eixo Transversal, e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM-UFPA), por meio auxílio financeiro de custeio. Também contamos com a parceria da Secretaria Municipal de Educação (SEMEC) da Prefeitura de Belém, por meio da cessão de carga horária da servidora Noemia das Graças Rodrigues dos Santos, a quem somos gratos pelo empenho na mediação e logística das ações junto às escolas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano Nacional de Pós-Graduação 2024-2028**: versão preliminar para consulta pública. Brasília: Ministério da Educação, 21 dez. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/pnpg-2024-2028>. Acesso em: 10 set. 2024.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: práticas e desafios. **Educação e Matemática**, n. 115, p. 11-17, 2011. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1982>. Acesso em: 24 out. 2024.

FIORENTINI, D. A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das políticas públicas no Brasil. **Bolema**, v. 21 n. 29, p. 43-70, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1718>. Acesso em: 10 set. 2024.

FIORENTINI, D. *et al.* O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período 2001-2012. Campinas: FE/Uni-

camp, 2016. p. 17-41. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/omp/index.php/ebooks/catalog/book/39>. Acesso em: 10 set. 2024.

FIorentini, D.; CRECCI, V. M. Metassíntese de pesquisas sobre conhecimentos/saberes na formação continuada de professores que ensinam matemática. *Zetetiké*, v. 25, n. 1, p. 164-185, 2017. <https://doi.org/10.20396/zet.v25i1.8647773>.

MOITA, F. M. G. S. C. ; ANDRADE, F. C. B. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. *Revista Brasileira de Educação*, v. 14, n. 41, p. 269-280, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782009000200006>.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Educação de qualidade**. Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. s.d. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em: 1 jun. 2023.

PAULA, J. A. A extensão universitária: história, conceito e propostas. *Interfaces–Revista de Extensão da UFMG*, v. 1, n. 1, p. 5-23, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistainterfaces/article/view/18930>. Acesso em: 11 set. 2024.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. *Conjectura*, v. 14, n. 2, p. 77-88, 2009. Disponível em: <https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/16>. Acesso em: 24 out. 2024.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Education Review*, v. 57, n. 1, 1987. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>.

SOUSA, M. B. S.; SILVA, J. N. O lúdico como ferramenta no ensino da matemática. *Avanços & Olhares*, n. 6, p. 45-57, 2021. Disponível em: <https://revista.institutoies.com/arquivos/796>. Acesso em: 24 out. 2024.

REFLEXÕES DA TRANSIÇÃO DO 5º PARA O 6º ANO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RECORTE TEMPORAL (2020-2024)

REFLECTIONS ON THE TRANSITION FROM 5TH TO 6TH GRADE IN MATH TEACHING

REFLEXIONES SOBRE LA TRANSICIÓN DE 5º A 6º EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Eixo 1 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

Élida de Sousa Peres¹   Railane Caroline da Silva²  
Márcia Cristina Palheta Albuquerque³  

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a transição do 5º para o 6º ano no contexto da Matemática e identificar os desafios pedagógicos relacionados à adaptação dos alunos aos novos conteúdos e à mudança na dinâmica escolar. Com a pergunta norteadora: Quais são as reflexões e os desafios encontrados em pesquisas sobre a transição Matemática do quinto ao sexto ano em relação às práticas pedagógicas e à adaptação dos alunos? Com uma abordagem qualitativa e pesquisa bibliográfica, foram analisados trabalhos publicados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações entre 2020 e 2024. Selecionamos seis dissertações e uma tese para análise, totalizando sete trabalhos. Os resultados revelam que há uma lacuna de estudos acadêmicos sobre o tema, especialmente em formato de dissertações e teses, e que há desafios consideráveis tanto para alunos quanto para professores durante essa transição, que envolve aspectos emocionais e de adaptação à nova estrutura escolar.

Palavras-chave: transição matemática, revisão bibliográfica, ensino de matemática.

ABSTRACT

The study aimed to analyze the transition from the 5th to the 6th year in the context of Mathematics and identify the pedagogical challenges related to students' adaptation to new content and changes in school dynamics. With the guiding question: What are the reflections and challenges found in research on the Mathematics transition from the fifth to the sixth year in relation to pedagogical practices and student adaptation? Using a qualitative approach and bibliographic research, works published in the Digital Library of Theses and Dissertations between 2020 and 2024 were analyzed. We selected six dissertations and one thesis for analysis, totaling seven works. The results reveal that there is a gap in academic studies on the topic, especially in the format of dissertations and theses, and that there are considerable challenges for both students and teachers during this transition, which involves emotional aspects and adaptation to the new school structure.

Keywords: mathematical transition, literature review, mathematics teaching.

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo analizar la transición del 5º al 6º año en el contexto de Matemáticas e identificar los desafíos pedagógicos relacionados con la adaptación de los estudiantes a nuevos contenidos y cambios en la dinámica escolar. Con la pregunta orientadora: ¿Cuáles son las reflexiones y desafíos encontrados en las investigaciones sobre la transición de Matemática del quinto al sexto año en relación con las prácticas pedagógicas y la adaptación de los estudiantes? Mediante un enfoque cualitativo y una investigación bibliográfica, se analizaron trabajos publicados en

¹ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM). Estudante de Doutorado (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: elida.peres@iemci.ufpa.br.

² Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM). Estudante de Mestrado (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: rcsilva.ufpa@gmail.com.

³ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM). Estudante de Doutorado (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: mcppalhetaalbuquerque@gmail.com.

la Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones entre 200 y 2024. Se seleccionaron seis disertaciones y una tesis para análisis, totalizando siete trabajos. Los resultados revelan que existe un vacío en los estudios académicos sobre el tema, especialmente en el formato de disertaciones y tesis, y que existen desafíos considerables tanto para estudiantes como para docentes durante esta transición, que involucra aspectos emocionales y de adaptación a la nueva estructura escolar. **Palabras clave:** transición matemática, revisión de literatura, enseñanza de las matemáticas.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A escolha do tema deste trabalho se deu a partir da participação das autoras no 7º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática, que foi realizado no período de 26 a 29 de setembro de 2024, na cidade de Campinas/SP. O evento apresentou um bloco temático: Transição do 5º para o 6º ano, para discutir a transição dos anos iniciais para os anos finais do ensino fundamental.

Esse é um assunto que tem preocupado a comunidade de professores de matemática. Com isso, o evento organizou temas para a discussão da transição. Tema 1: Aprender Matemática: Do concreto para o abstrato com Lino de Machado (USP); Tema 2: Desafios para além da matemática com Carmen Carvalho, Gisela Lobo Tartuce (FCC), Patrícia Albieri Almeida (FCC) e Lilian Ianishi (EMEF Desembargador Amorim Lima); Tema 3: Conceitos e Currículo no Processo de Transição.

A transição do 5º para o 6º é um momento significativo no processo escolar dos alunos, pois é um momento de várias mudanças, como na estrutura escolar, na quantidade dos professores e nas expectativas em relação aos estudantes. É uma transição complexa, pois os estudantes estão no término da infância e no início da adolescência, é um momento que as crianças/adolescentes enfrentam os desafios da puberdade, bem como as mudanças e novidades (Organização do 7º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática, 2024).

A mudança de abordagem dos conteúdos, por exemplo no 5º ano é trabalhando conceito básico como adição, subtração, multiplicação e divisão, já no 6º ano o conteúdo se torna mais complexo, com a inserção de operações com frações e decimais. Nesta transição de conteúdo do 5º para o 6º ano que apresentam grandes impactos no processo de ensino e aprendizagem de matemática, pois envolve a relação professor e aluno na troca de conhecimento.

Além disso, temos também que, até o 5º ano do Ensino Fundamental, o aluno tem os assuntos relacionados à Matemática, sendo explicados por um Pedagogo, profissional habilitado para atuar como professor na Educação Infantil (pré-escola), Anos Iniciais (antigo primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental I) ou em funções voltadas para a gestão escolar, como supervisão, direção ou orientação educacional, um profissional habilitado a explicar os conteúdos para os anos iniciais do Ensino Fundamental, e somente ao ingressar no 6º ano, esse aluno conhece o/a professor (a) de Matemática, bem como professores das demais disciplinas.

Desse modo, notamos a desarticulação entre a primeira e a segunda fase do ensino fundamental nas escolas da educação básica. Segundo Santos e Benatto (2022) é oportuno a discussão quanto a dificuldade que os alunos vindo do 5º ano enfrentam nesta transição para o 6º ano, tendo em vista, a mudança de tipo de escola, da rede municipal para a rede estadual de educação, para além disso uma mudança de cultura escolar.

Dominique Julia (2001) descrever a cultura escolar como:

(...) um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo as épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente de socialização). Normas e práticas não podem ser analisadas sem se levar em conta o corpo profissional dos agentes que são chamados a obedecer a essas ordens e, portanto, a utilizar dispositivos pedagógicos encarregados de facilitar sua aplicação, a saber, os professores primários e os demais professores (JULIA, 2001,p.10).

Nesse sentido, a escola faz parte de um conjunto de normas, práticas, saberes, tradições e relações sociais, que fazem parte do processo ensino e aprendizagem que ocorrem por meio da transmissão do conhecimento na relação professor e aluno. A escola tem como missão a articulação de documentos oficiais da educação como currículo, normas e legislações que são praticadas por profissionais da educação.

Com isso, é relevante a discursão sobre a transição do 5º para o 6º, pois é um momento de desenvolvimento do aluno, de novos desafios e responsabilidades, que exige habilidades cognitivas avançadas, interação com novos alunos, de modo a compreender as necessidades dos alunos e auxiliar no desenvolvimento de conhecimentos matemáticos de forma eficaz. Dentro deste contexto, o professor tem um papel importante em consolidar conhecimento prévios e desenvolver habilidades avançadas.

Então, este estudo tem como pergunta norteadora: Quais são as reflexões e os desafios encontrados em pesquisas sobre a transição Matemática do quinto ao sexto ano em relação às práticas pedagógicas e à adaptação dos alunos aos novos conteúdos? Para alcançarmos esta resposta delineamos o seguinte objetivo: analisar a transição do 5º para o 6º ano no contexto da Matemática e identificar os desafios pedagógicos relacionados à adaptação dos alunos aos novos conteúdos e à mudança na dinâmica escolar, assim como, identificar os desafios enfrentados pelos alunos e pelos professores em relação às práticas pedagógicas que facilitam esse processo de adaptação durante a transição Matemática do 5º ao 6º ano.

2 TRANSIÇÃO DO 5º ANO PARA O 6º ANO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A Matemática ainda é vista como uma disciplina difícil, pois os alunos enfrentam dificuldade em entender e aplicar os conceitos matemáticos, causando desmotivação, sendo reservada há um grupo de alunos que se “identificam” com os cálculos. Nesse sentido, a matemática é fundamental em diversas áreas de conhecimento e da vida cotidiana, pois possibilitar mudar a percepção matemática, a partir de recursos e estratégia didática para ensino de matemática.

Sob esta ótica, podemos afirmar que mesmo que a disciplina de matemática seja muito importante para o desenvolvimento do pensamento, as dificuldades em sua aprendizagem ainda persistem entre os alunos, isto se deve por inúmeros fatores, dentre eles, uma das hipóteses é a transição dos anos iniciais e dos anos finais do Ensino Fundamental, partindo desta ideia, percebe-se que, uma das transições mais importantes e que será abordada aqui, é a transição do 5º ano para o 6º ano do Ensino Fundamental, pois é nessa transição que aparecem diversos problemas, como a dificuldade do aluno em criar uma maior independência em relação aos estudos, por conta da mudança de professores, novas disciplinas e nova grade curricular.

Nesse ínterim, temos diversos documentos normativos para tratar do ensino fundamental, assim, trazemos as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) (Brasil, 2013), que fazem a seguinte recomendação, ao discutir a transição entre os anos iniciais e os anos finais do ensino fundamental,

Mesmo no interior do Ensino Fundamental, há de se cuidar da fluência da transição da fase dos anos iniciais para a fase dos anos finais, quando a criança passa a ter diversos docentes, que conduzem diferentes componentes e atividades, tornando-se mais complexas a sistemática de estudos e a relação com os professores (BRASIL, 2013, p. 20).

Desta maneira, é possível perceber que, há a necessidade de serem ampliadas as discussões na transição do ensino fundamental menor para o maior, pois para além dos conteúdos tem a quantidade dos professores que este aluno terá que aprender a lidar com os modos e maneiras de suas ações pedagógicas, bem como as atividades formativa e integrada ao processo de ensino e aprendizagem.

Por outro lado, temos situações de alunos que passam de ano, por promoção automática ou por conselho de professores, sem condição nenhuma de passar, pois houve abalo na estrutura no processo de aprendizagem, não havendo auxílio em seu processo de ensino e aprendizagem para melhorar suas dificuldades, assim, temos um problema que vai aumentando a cada ano, seja pela falta de alfabetização de leitura e escrita da língua portuguesa e matemática (Castanho, 2015).

Desse modo, a organização pedagógica do ensino fundamental final, referente ao 6º ano deve proporcionar ao aluno uma superação ao período de transição de um ciclo para o outro, buscando compreender este aluno que vem do 5º ano, cheio de novidades, ansiedade e medos, sendo importante articulação pedagógica para evitar rupturas de descontinuidade do processo de ensino.

Pensar no aluno como um todo é um trabalho de contínuas reflexões e observações. Quando recebemos alunos do 6º ano devemos estar atentos para esta nova clientela e focar o trabalho que realizaremos. Estas observações levam a perceber se estes apresentam algumas falhas no processo de aprender (LAMEU E QUADROS, 2013, p.7).

Com isso, é importante compreender a palavra transição enquanto mudança, passagem de um lugar para outro, compreender que o espaço escolar é marcado por uma diversidade de movimentos, articulações e adaptações, é necessário pensar e repensar no processo de ensino de matemática, buscando um fazer pedagógico que contribua com a formação do aluno, respeitando seu processo de transição.

Diante disso, a organização do 7º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática (2024), destaca que o objetivo é comum conduzir os estudantes na aprendizagem da matemática. Destaca a BNCC enquanto documento que propicia proposta de uma matriz curricular que lista objetos de conhecimento e habilidades a serem desenvolvidas ou priorizadas, é o “ensinar e aprender” não cabe em uma lista! Mas pensar a BNCC com um documento que orienta de forma positiva e fundamentar propostas, favorecer a equidade, conferir unidade e, especialmente, promover a reflexão sobre o tema.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

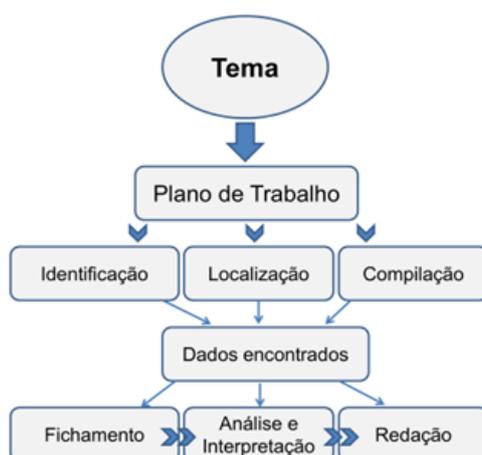
A proposta de pesquisa apresentada foi realizada em consonância com princípios da abordagem de natureza qualitativa, cujas possibilidades referem-se à compreensão da realidade e do mundo

dos significados, sem a pretensão de quantificar sujeitos e opiniões; tal abordagem possibilita a apreensão dos significados, aspirações das crenças e valores do fenômeno estudado (MINAYO, 2008).

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa do tipo bibliográfica que tem seus alicerces na pesquisa científica e cujo objetivo é compreender os cenários e as descrições de obras já publicadas diante de recortes e análises que convergem para o aspecto geral de um tema abordado. Segundo Souza, Oliveira e Alves (2021) a pesquisa bibliográfica é uma metodologia importante, pois permite que o pesquisador por meio de conhecimentos já publicados, possa (re)analisá-los, para responder seu problema de investigação, estudar ou comprovar suas hipóteses, adquirindo novos conhecimentos sobre o assunto pesquisado.

Como estratégia metodológica e alinhamentos deste estudo, definimos as etapas da pesquisa de acordo com a Figura 1. Onde estão apresentadas as etapas da pesquisa. Cada delineamento foi baseado no desenvolvimento da pesquisa levando em consideração a pergunta norteadora, a qual foi definida a partir do tema abordado e sua relevância para a educação Matemática.

Figura 1 – Etapas da Pesquisa Bibliográfica.



Fonte: Autores (2024).

A escolha do tema surge da importância em compreendermos o cenário de estudos que retratam a transição matemática na comunidade científica. Considerando que ao analisarmos estes estudos podemos contribuir com o contexto do ensinar e aprender Matemática.

O plano de trabalho foi importante para nortear o processo de escolha da plataforma de busca, declaração de descritores e leitura prévia das obras encontradas. A partir da identificação dos estudos encontrados, criamos um conjunto de dados para compilação, assim como podemos definir o método de análise e interpretação, por fim produzirmos redação final.

Nesta pesquisa definimos a constituição da base de dados a partir da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) da Capes. Definimos um recorte temporal de 5 anos, compreendendo o período de 2020-2024. Para otimizar a busca verificamos as pesquisas que tinham algum dos seguintes termos no título: “transição Matemática”; “5º e 6º ano”; “ensino fundamental I” e “ensino fundamental II”.

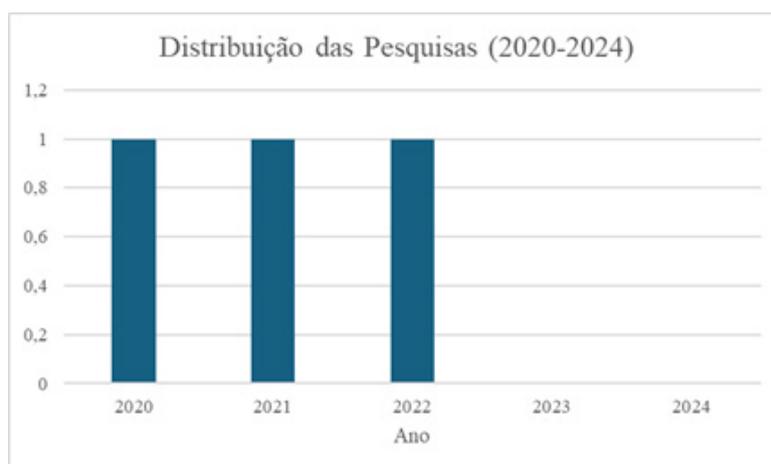
Na primeira busca foram encontrados 75 trabalhos, em seguida aplicamos o recorte temporal, então encontramos 40 publicações. O próximo filtro foi utilizar como critério de exclusão os trabalhos que estavam fora do escopo desta pesquisa, então consideramos apenas os que tinham relação com a Matemática e os que apresentavam os descritores no título. Ao final restaram 3 dissertações e 0 tese.

Os resultados encontrados foram sistematizados em um conjunto de dados e foram analisados e interpretados de forma descritiva à luz do referencial teórico pertinente à temática abordada neste estudo. Apresentamos na próxima seção o gráfico (Figura 2) e o quadro (Quadro 1) com a distribuição temporal dos estudos encontrados respectivamente. No quadro estão as identificações do autor, o ano de publicação e uma breve descrição do trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A distribuição temporal dos documentos é apresentada a seguir. Entendemos que os cenários podem ser visualizados, estabelecidos e manifestados conforme são publicados para o conhecimento da comunidade científica. Na figura 2 o gráfico das pesquisas de 2020-2024.

Figura 2 – Constituição dos dados da pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Observamos por meio desta distribuição dos trabalhos que ainda há uma lacuna de estudos acadêmicos-científicos em formato de dissertação e tese acerca desta temática na plataforma de busca. Isso implica no entendimento dos desafios e das controvérsias que este momento de transição matemática do 5º ao 6º ano podem provocar, tanto nos estudantes como também em relação aos professores. Segundo Marzagão (2021) as dificuldades que os estudantes enfrentam na transição matemática podem estar relacionados com a afetividade a qual segundo a autora ressalta que precisa ser entendida como parte indissociável dos aspectos cognitivos na constituição dos sujeitos.

Também destacamos que neste estudo encontramos apenas dissertações acerca do tema investigado. Apresentamos também que nos últimos cinco anos, foram encontradas apenas três pesquisas sobre a transição Matemática. Neste contexto destacamos a importância de pesquisas que apresentem o panorama e cenário dos estudos pertinentes a esta temática.

No Quadro 1 apresentamos o conjunto de trabalhos que constituíram a base de dados para que foram analisados nesta pesquisa.

Quadro 1 – Obras analisadas.

TÍTULO	AUTOR	TIPO	ANO	DESCRIÇÃO
Relações entre crenças de autoeficácia, atitudes e atribuição de sucesso e fracasso em matemática: um estudo com alunos em transição do 5º para o 6º ano	Milena Conceição Coutinho	Dissertação	2020	A presente pesquisa teve como objetivo investigar as relações entre algumas variáveis consideradas importantes para o desenvolvimento do aluno, a saber: as crenças de autoeficácia, as atitudes e a atribuição de causalidade de alunos no período de transição do 5º para o 6º ano.
A perspectiva docente sobre o domínio afetivo do ensino e da aprendizagem de Matemática na transição dos estudantes do 5º para o 6º ano do Ensino Fundamental	Mayara Andressa Marzagão	Dissertação	2021	O objetivo da pesquisa foi apresentar uma síntese do que tem sido produzido no âmbito das pesquisas a respeito do tema e compreender o que manifestam docentes que ensinam matemática em quintos e sextos anos do Ensino Fundamental sobre a afetividade na transição de um ano escolar para o outro e sobre o ensino e da aprendizagem de Matemática nessa transição.
Professores que Ensinam Matemática a Estudantes na Transição do 5º para o 6º Ano do Ensino Fundamental: análise de suas narrativas	Marisa da Silva Araújo	Dissertação	2022	Esta pesquisa teve, como objetivo, investigar a prática docente de professores que ensinam matemática a estudantes dos 5º e 6º anos do Ensino Fundamental a partir de suas narrativas.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Na dissertação de Coutinho (2020) o objetivo geral de pesquisa é “investigar as relações entre as crenças de autoeficácia, as atitudes em relação à Matemática e a atribuição de causalidade de alunos no período de transição do 5º para o 6º ano do Ensino Fundamental.” Os participantes da primeira etapa da primeira coleta de dados foram 95 alunos, já na segunda coleta de dados, o número de participantes reduziu para 78 alunos, de quatro escolas públicas estaduais da cidade de Bauru, São Paulo. Os instrumentos utilizados por ela foram, dois questionários, além de: uma escala de crenças de autoeficácia, uma escala de atitudes em relação à Matemática, uma prova de Matemática e uma entrevista semiestruturada. Como resultados, a autora comenta que: “esse período de transição escolar não gerou tantos impactos negativos na vida escolar dos alunos. Entretanto, o fato de terem sido encontradas diferenças significativas na média dos alunos na escala de crenças de autoeficácia do 5º e do 6º ano, sendo a menor média, a obtida no 6º ano, indica que com o avanço da escolaridade, os alunos, de modo geral, passaram-se a se sentir menos confiantes para resolver problemas de Matemática, ainda que tais crenças tenham se configurado como acentuadamente positivas.

Neste sentido, pode-se perceber com a pesquisa que, é importante detectar os erros, para nortear as respostas aos erros e apontar para as soluções possíveis. A análise de erros é uma abordagem de pesquisa, considerada por muitos pesquisadores como uma tendência em educação matemática, esta última é conceituada por Flemming, Luz e Mello (2005, p. 12) como “[...] formas de trabalho que sinalizam mudanças no contexto da Educação Matemática. Ao se mostrarem eficientes em sala de aula e ao serem utilizadas por muitos professores [...]”.

Assim, a análise de erros, principalmente no que se refere à matemática, traz uma perspectiva interessante para o aluno e o professor, onde é dada a devida importância ao erro, de modo que ele não é mais visto de forma negativa e negligente, tal essa mudança permite uma reformulação, que de acordo com Sumban e Kalhil (2023) além de corrigir os erros dos alunos, no processo de ensino e aprendizagem, é imprescindível que os professores permitam que esses erros sejam observáveis para os alunos, de modo que reflitam sobre acusações, portanto, a análise de erros aplicada como metodologia de ensino poderá ajudar muitos professores a rever sua prática, discutir em conjunto com os alunos os resultados e explorar o erro de maneira proveitosa na direção do aprender.

Em sua pesquisa sobre afetividade na transição matemática, Marzagão (2021) retrata a importância da afetividade nesse processo de transição escolar e como isso impacta no desenvolvimento e na aprendizagem dos alunos. Além disso, o estudo aborda a relação entre o domínio afetivo e o desempenho dos estudantes no ensino de matemática, destacando os desafios emocionais e institucionais da transição escolar.

A autora também destaca essa transição do ponto de vista dos professores e a influência da afetividade no aprendizado da matemática durante essa fase, que ela considera como delicada para os estudantes. Ressaltamos que a Matemática é tida pelos estudantes como uma disciplina cheia de entraves e (des)contextos, principalmente por seu abstratismo nos seus objetos de conhecimento. E a afetividade pode ser um elemento importante para aproximar os estudantes dos conceitos matemáticos.

Ainda segundo Marzagão (2021) para os professores, a afetividade é fundamental para o sucesso no ensino e na aprendizagem da Matemática, pois pode ajudar a estabelecer uma relação de confiança e diálogo com os alunos. Esse aspecto ou elemento de interação ajuda a reduzir as dificuldades durante a transição. Embora de acordo a autora a afetividade tenha sido pouco discutida em pesquisas sobre educação Matemática no Brasil, os docentes reconhecem sua importância no ensino e como um fator que impacta diretamente o desempenho dos alunos, especialmente em momentos de mudança, como na transição entre o 5º e 6º ano.

Entendemos que a afetividade pode contornar problemas como a ansiedade e as mudanças nos contextos pedagógicos provocados na transição do Ensino Fundamental I para o II. E reconhecemos que a construção do conhecimento matemático vai além de conceitos vistos em sala de aula. Implica em aproximar a Ciência Matemática da realidade dos estudantes dando a eles autonomia na solução de problemas do seu cotidiano.

De acordo com Araújo (2022) que investigou as práticas docentes na transição Matemática a partir de narrativas de cinco professores por meio da metodologia da História Oral, a formação continuada e o trabalho colaborativo entre professores de diferentes áreas de formação são apontados como estratégias essenciais para melhorar o processo de ensino durante essa fase.

Na referida pesquisa os professores apontam em suas narrativas que é essencial ter paciência e criatividade para lidar com os desafios comportamentais e pedagógicos dos alunos, utilizando abordagens que conectem os conteúdos matemáticos ao contexto social dos estudantes. Assim como destacam que formação continuada dos professores, tanto generalistas quanto especialistas, para que possam lidar melhor com os desafios da transição e garantir uma melhor integração entre as duas fases do Ensino Fundamental.

A autora também ressalta que os professores precisam adaptar suas práticas para atender às necessidades dos alunos, tanto no âmbito pedagógico quanto emocional. Segundo ela, a transição Matemática é um momento complexo que exige atenção às questões emocionais e cognitivas dos estudantes.

As dissertações apresentadas neste texto, expõem a importância da análise de erros, afetividade e as práticas docentes como pontos principais para pensar a transição do 5º para o 6º ano, pois os autores revelam que esses elementos são importantes para o desenvolvimento dos estudantes. Pois compreender os erros irá ajudar na correção, por exemplo de conceitos mal compreendidos, afetividade contribuir para estabelecer relações de confiança e acolhimento entre o professor–aluno e aluno – aluno, a prática docente é importante a formação continuada, uso de metodologia ativas, recursos didático e jogos que possibilite o desenvolvimento de habilidade matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisar a transição do 5º para o 6º ano no contexto da Matemática e identificar os desafios pedagógicos relacionados à adaptação dos alunos aos novos conteúdos e à mudança na dinâmica escolar, assim como, identificar os desafios enfrentados pelos alunos e pelos professores em relação às práticas pedagógicas que facilitam esse processo de adaptação durante a transição Matemática do 5º ao 6º ano.

A transição do 5º para o 6º ano pode ser bastante desafiadora para o estudante, levando em conta as mudanças na troca de escola e na ruptura dos conteúdos, o aumento do número de professores em comparação a um único profissional com quem ele tinha uma conexão mais próxima, tempo entre as matérias. Além disso, conforme afirma Monteiro, Sá e Quintela (2023) a falta de comunicação e de uma transição mais eficaz entre o trabalho pedagógico realizado nas séries iniciais e finais do ensino fundamental pode se materializar nas dificuldades encontradas pelos estudantes no 6º ano, podendo ser evitadas, se houvesse articulação entre esses segmentos.

Desta maneira, esses fatores influenciam no processo pedagógico com implicações no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Os levantamentos dos trabalhos mostraram as diferentes articulações, como a relação entre análise de erros, atribuição de sucesso e fracasso em matemática; afetividade; práticas docentes que visam superar as dificuldades no processo de ensino de matemática.

No entanto, percebe-se que mesmo com toda a sua importância, evidenciada por meio de documentos normativos, foram vistas poucas pesquisas relacionadas ao tema com base no levantamento de dados na base BDTD, fato que corrobora para a persistência da problemática da transição do 5º para o 6º ano, com base nisso, espera-se que esse estudo, possa aumentar as discussões acerca da temática apresentada, além de contribuir para a formação dos professores que atuam nessa transição, para que sejam atenuados os seus impactos, de modo que seja ampliado a discussão sobre a temática e assim favoreça a aprendizagem dos alunos e a prática docente no ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. **Professores que ensinam matemática a estudantes na transição do 5º para o 6º ano do ensino fundamental**: análise de suas narrativas. 2022. 116 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Anhanguera. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Campo Grande, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em 4 out. 2024.

CASTANHO, Simone Braga. **Análise de erros no ensino fundamental: uma transição do 5º para o 6º ano**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

COUTINHO, M. C. **Relações entre crenças de autoeficácia, atitudes, atribuição de sucesso e fracasso em Matemática: um estudo com alunos em transição do 5º para o 6º ano**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência)–Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

FLEMMING, D. M.; LUZ, E. F.; MELLO, A. C. C. de. **Tendências em educação matemática: disciplina na modalidade à distância – Livro Didático**. Palhoça: Unisul Virtual, 2005. Disponível em: http://busca.unisul.br/pdf/89279_Diva.pdf. Acesso em: 12 out. 2024.

JULIA, Dominique. **A cultura escolar como objeto histórico**. *Revista Brasileira de História da Educação*. Campinas, n. 1, p. 9-43, 2001.

LAMEU, Leide Rozani Gaioto. QUADROS, Marivete Bassetto de. **A transição do aluno do 5º para o 6º ano do ensino fundamental: articulações para superação das dificuldades de adaptação e aprendizado**. *Cadernos PDE*. Versão online, volume I, 2013.

MARZAGÃO, M. A. **A perspectiva docente sobre a sobre domínio afetivo do ensino e da aprendizagem de matemática na transição do 5º ao 6º ano do ensino fundamental**.

2021. 147 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Cascavel, 2021.

MINAYO, M. C. de S. O desafio da pesquisa social. In: _____ (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 27. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 9-29.

MONTEIRO, L. A. A; SÁ, P. F. de; QUINTELA, E. C. M. A transição do egresso do 5º para o 6º ano: visão docente. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23056, 2023. <https://www.doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15438>.

SANTOS, Mauricio Pastor dos. BENATTO, Eliane Ales Bernardi. **A oferta dos anos iniciais e finais do ensino fundamental no Paraná: o desafio da transição entre o 5º e o 6º ano**. In: Paraná. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. *Educa juntos: transição do 5ª para o 6º ano do ensino fundamental [recurso eletrônico] / organizado por Ana Carolina Camargo Morello, Maurício Pastor dos Santos e Ricardo Hasper*.–Curitiba, PR: SEED, 2022.

SOUZA, A. S. de; OLIVEIRA, G. S. de, ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Funcamp**, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021.

SUMBANE, F. S.; KALHIL, J. B. Um recorte do estado da arte sobre análise de erros no processo de ensino e aprendizagem do cálculo diferencial e integral. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 8, n. 3, p. 483–497, 2020. <https://www.doi.org/10.26571/reamec.v8i3.9983>.

DESCONSTRUINDO A FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO: UMA ABORDAGEM RIZOMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

DECONSTRUCTING KNOWLEDGE FRAGMENTATION: A RHIZOMATIC APPROACH IN MATHEMATICS EDUCATION

DESCONSTRUYENDO LA FRAGMENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO: UN ENFOQUE RIZOMÁTICO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Eixo 1 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

Gilmar Macedo de Brito¹   Luiz Anderson de Moraes dos Santos²  

RESUMO

O artigo faz parte de pesquisa de doutorado, em andamento, e revisa o conceito de rizoma de Deleuze e Guattari, explorando suas influências na educação matemática. Tem-se como objetivo geral investigar como o conceito de rizoma pode ser aplicado na educação matemática, de modo a combater a fragmentação do conhecimento. A justificativa reside na conexão entre a filosofia, a educação matemática e o conceito epistemológico de rizoma, propondo uma nova experimentação em relação ao currículo tradicional. A metodologia adotada consiste em uma pesquisa bibliográfica, incluindo a leitura e análise da obra “Mil Platôs” e pesquisas sobre educação matemática. As considerações finais reforçam a importância de ressignificar as práticas educativas. Examinamos ainda, como exemplo, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como uma metodologia prática que integra diferentes áreas do conhecimento no ensino da matemática. **Palavras-chave:** Rizoma; Fragmentação; Saberes; Educação Matemática.

ABSTRACT

This article is part of an ongoing doctoral research project that reviews Deleuze and Guattari's concept of rhizome, exploring its influence on mathematics education. The aim is to investigate how the concept of rhizome can be applied to mathematics education in order to combat the fragmentation of knowledge. The justification lies in the connection between philosophy, mathematics education and the epistemological concept of rhizome, proposing a new experiment in relation to the traditional curriculum. The methodology adopted consists of a bibliographical research, including the reading and analysis of the work “A Thousand Plateaus” and research on mathematics education. The final considerations reinforce the importance of redefining educational practices. We also examine, as an example, Project-Based Learning (PBL) as a practical methodology that integrates different areas of knowledge in mathematics teaching.

Keywords: Rhizome; Fragmentation; Knowledge; Mathematics Education.

RESUMEN

El artículo es parte de una investigación doctoral en curso y revisa el concepto de rizoma de Deleuze y Guattari, explorando sus influencias en la educación matemática. El objetivo es investigar cómo se puede aplicar el concepto de rizoma en la educación matemática, con el fin de combatir la fragmentación del conocimiento. La justificación radica en la conexión entre la filosofía, la educación matemática y el concepto epistemológico de rizoma, proponiendo una nueva experimentación en relación al currículo tradicional. La metodología adoptada consiste en una investigación bibliográfica, incluyendo la lectura y análisis de la obra “Mil Mesetas” y una investigación sobre educación matemática. Las consideraciones finales refuerzan la importancia de dar un nuevo significado a las prácticas educativas. También examinamos, como ejemplo, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como metodología práctica que integra diferentes áreas de conocimiento en la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Rizoma; Fragmentación; Conocimiento; Educación Matemática.

¹ Mestrado – Universidade Federal do Acre (UFAC). Docente – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Humaitá, Amazonas, Brasil. E-mail: gilmar.brito@ifam.edu.br.

² Mestrado – Universidade Federal de Roraima (UFRR). Docente – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Humaitá, Amazonas, Brasil. E-mail: luiz.santos@ifam.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho busca explorar como o conceito de rizoma pode servir como uma ferramenta útil para promover uma educação matemática mais integrada e contextualizada, contribuindo para uma compreensão mais profunda das relações entre diferentes áreas do saber. A análise e discussão da conceitualização do rizoma, conforme proposta por Deleuze e Guattari, revela suas implicações para a educação matemática, enfatizando a importância da interconexão entre saberes e a superação da fragmentação do conhecimento.

Embora existam discussões sobre a fragmentação do conhecimento, há uma carência de estudos que os conecta diretamente à filosofia de Deleuze e Guattari à prática educativa, especialmente na matemática. Assim, essa pesquisa propõe uma análise crítica de possíveis implicações do emprego da ideia de rizoma na educação matemática, buscando não apenas entender essa abordagem teórica, mas também como ela pode ser renovada para enriquecer as práticas pedagógicas.

Com base na análise acima, o objetivo da nossa pesquisa pode ser formulado da seguinte maneira: investigar como o conceito de rizoma pode ser aplicado na educação matemática para promover práticas pedagógicas mais integradas e contextualizadas, combatendo a fragmentação do conhecimento. Temos ainda como objetivos específicos: analisar as implicações da compartimentalização do saber na educação matemática e suas consequências para o aprendizado dos alunos; investigar como a aplicação de uma abordagem rizomática na educação matemática pode promover a interdisciplinaridade; e, explicar a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), como exemplo da integração de diferentes áreas do conhecimento no ensino da matemática.

2 FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

A fragmentação do conhecimento se intensificou com o advento da ciência moderna. O método cartesiano propõe uma abordagem sistemática ao conhecimento onde Descartes descreve uma árvore do conhecimento com raízes metafísicas e troncos filosóficos que se ramificam em diversas ciências. Essa estrutura hierárquica leva à perda da visão do todo complexo.

O tronco da 'árvore do saber' seria a própria Filosofia, que originalmente reuniria em seu seio a totalidade do conhecimento; com o crescimento progressivo da árvore, adubada intensamente pela curiosidade e pela sede de saber própria do ser humano, ela começa a desenvolver os galhos das mais diversas 'especializações' que, embora mantenham suas estreitas ligações com o tronco – nutrem-se de sua seiva e a ele devolvem a energia conseguida pela fotossíntese das folhas em suas extremidades, num processo de mútua alimentação/fecundação – apontam para as mais diversas direções, não guardando entre si outras ligações que não sejam o tronco comum, que não seja a ligação histórica de sua genealogia. Para ser mais preciso, as ciências relacionam-se todas com seu 'tronco comum' – pelo menos no aspecto formal e potencialmente –, embora não consigam, no contexto desse paradigma, relacionar-se entre si. (Gallo, 2008, p.73)

A metáfora da árvore é tradicionalmente utilizada para representar a estrutura do conhecimento, conforme destaca de Gallo (2008). Nesse modelo arborescente, o conhecimento é visto como uma árvore que se ramifica a partir de um tronco central, que simboliza a filosofia e a totalidade do saber. As raízes representam a origem desse tronco, estabelecendo uma base sobre a qual se sustentam as diversas áreas do conhecimento, que se manifestam nos ramos. Essa imagem ilustra como o processo de aprendizagem se desenvolve linearmente, partindo da raiz até as especializações, mas também revela as limitações dessa visão hierárquica.

“Às realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários” (Morin, 2000, p. 13), se contrapõem a separação dos saberes em divisões do conhecimento e destaca que essa hiperespecialização cria um mosaico de objetos disciplinares que não se comunicam entre si.

A ideia de separar e compartimentalizar ultrapassa o campo puro das ciências e perpassa todos os subgrupos da vida, atingindo a instância do pensamento. O fenômeno da hiperespecialização faz com que um verdadeiro mosaico de objetos disciplinares não consiga se comunicar uns com os outros. Essa especialização gera outro fenômeno: a fragmentação que leva à perda da visão da realidade como um todo complexo.

Na educação ocidental, nesses quase 4.000 anos de história, muitos pensadores se dedicaram a estudar características presentes na educação com o intuito de contribuir para seu desenvolvimento e promover a humanização dos assuntos. Dentre esses pensadores, destacam-se Gilles Deleuze e Félix Guattari. Deleuze colocou em sua vida como pensador vários e importantes relacionamentos com outros pensadores que muito contribuíram para seu desenvolvimento filosófico. Primeiramente, relacionou-se com Michel Foucault, contato esse que culminou por desenvolver afeições políticas e reflexões filosóficas que desembocaram em textos sobre a filosofia de Nietzsche. Já em 1969, veio sua relação mais importante junto ao desenvolvimento do pensamento e à produção textual e intelectual: a amizade com Félix Guattari, com quem produziu algumas de suas obras mais importantes como *O Anti-Édipo*, *Mil Platôs*, *Kafka: por uma literatura menor* e *O que é Filosofia?*

Deleuze e Guattari nunca escreveram especificamente sobre educação, no entanto suas produções são amplamente utilizadas em diversas áreas do conhecimento. A preocupação deles era sobre “em que” a filosofia poderia ser funcional para matemáticos, músicos ou outros profissionais. Deleuze considerava que o ensino não deveria sublinhar os saberes como individuais, ao contrário, deveria procurar ser heterogêneo de forma a atingir públicos diferentes com anseios distintos.

O conceito de rizoma emerge como uma metáfora central na obra *Mil Platôs*. O rizoma é descrito como uma estrutura não linear que se conecta em múltiplas direções, desafiando a hierarquia proposta pela árvore cartesiana. Para Deleuze e Guattari (1995), um rizoma não tem começo nem fim; ele é um meio em constante crescimento e interconexão. O termo “rizoma” na botânica refere-se a caules subterrâneos que crescem horizontalmente sem um padrão linear definido. Esse tipo de raiz conecta-se por meio de raízes e brotos que surgem dos nódulos com outros rizomas. Deleuze e Guattari utilizam esse conceito biológico para criar uma filosofia do rizoma que se aplica ao conhecimento.

O rizoma pode ser considerado uma metáfora central no livro *Mil Platôs*, mas sua noção de centralidade chega a ser problemática, assim como o rizoma não tem centralidade nem capítulos lineares — apenas platôs — cada platô existe rizomaticamente, conectando-se e proliferando em uma multiplicidade irregular. Os princípios fundamentais do rizoma são a interconexão e a multiplicidade, que desempenham um papel crucial na forma como entendemos e aplicamos o conhecimento.

O princípio da interconexão sugere que o conhecimento deve ser visto como um sistema interligado, onde diferentes saberes se influenciam mutuamente. Em vez de tratar as disciplinas como áreas isoladas, o rizoma propõe que o aprendizado deve permitir que os alunos explorem conexões entre diferentes campos do conhecimento. Essa abordagem é essencial para uma educação que valoriza a integração e a colaboração entre disciplinas.

A multiplicidade implica que existem várias formas de entender e interpretar o conhecimento. Ao invés de buscar uma única verdade ou resposta correta, uma abordagem rizomática valoriza a diversidade de perspectivas e experiências. Isso é especialmente relevante na educação matemática, onde diferentes métodos e contextos podem levar a compreensões variadas de conceitos matemáticos.

3 RIZOMA X FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

Uma discussão hoje muito importante na educação é a fragmentação do conhecimento e a compartimentalização do saber. As contribuições de Deleuze e Guattari são significativas nesse contexto, pois oferecem elementos fundamentais para argumentar que o que é colocado como problema não é necessariamente um problema em si, mas pode ser uma solução. A visão de mundo construída por Deleuze e Guattari é descrita pela multiplicidade. Essa multiplicidade é essencial para a educação matemática, pois permite que os educadores vejam as interconexões entre diferentes áreas do conhecimento. Como concebemos a realidade? Essa concepção é tida como única ou como múltipla? O discurso sobre a fragmentação do conhecimento sugere que essa fragmentação é um problema; no entanto, essa visão ignora a complexidade crescente dos conhecimentos produzidos para dar conta dessa realidade multifacetada.

A fragmentação do conhecimento tem se intensificado com o advento da ciência moderna e a hiperespecialização nas áreas do saber. Essa separação resulta em uma visão limitada da realidade, dificultando a compreensão das interconexões entre diferentes disciplinas. Ao abordar essa questão, esta pesquisa destaca a necessidade de uma educação que valorize a multiplicidade e as relações entre saberes, promovendo uma aprendizagem mais rica e contextualizada.

A quantidade dos conhecimentos produzidos cresce em uma velocidade cada vez maior, levando à fragmentação. Essa fragmentação se torna particularmente relevante na educação matemática, onde muitas vezes os conceitos são ensinados de maneira isolada. A matemática não deve ser vista apenas como uma disciplina autônoma, ao contrário, ela deve ser integrada a outras áreas do saber para que os alunos possam compreender a sua aplicação no cotidiano e em diferentes contextos sociais. A abordagem rizomática sugere que o conhecimento matemático deve ser ensinado de forma interconectada, permitindo que os alunos explorem as relações entre matemática, ciências naturais, artes e ciências sociais.

A crítica à compartimentalização do saber nos convida a compensar as práticas pedagógicas na educação matemática. Em vez de ensinar matemática como um conjunto fixo de regras e fórmulas, os educadores devem incentivar os alunos a explorar as interconexões entre diferentes disciplinas e a aplicar conceitos matemáticos em situações do mundo real. Isso não apenas enriquece o aprendizado dos alunos, mas também os prepara para enfrentar desafios complexos em suas vidas pessoais e profissionais.

Freire (1996) afirma que a educação deve ser um ato de conhecimento, onde o educador e o educando se encontram em um diálogo constante. O educador brasileiro enfatizou a importância de uma pedagogia crítica que valoriza as experiências dos alunos e promove conexões entre diferentes saberes. Essa perspectiva é fundamental para promover uma educação matemática que não seja apenas mecânica, mas também contextualizada e significativa.

Morin (2000) também contribui para esta discussão ao enfatizar a importância de uma educação que reconheça a complexidade do conhecimento. Sua abordagem sugere que o aprendizado deve ser visto como um processo dinâmico e interconectado, alinhando-se perfeitamente com a proposta rizomática. Essa perspectiva é essencial para desenvolver práticas pedagógicas que não apenas ensinem conceitos matemáticos isolados, mas que também incentivem os alunos a explorar as relações entre diferentes disciplinas.

Essas referências teóricas formam base para entender como o conceito de rizoma pode ser aplicado na educação matemática para combater a fragmentação do conhecimento. Eles oferecem informações valiosas acerca de integrar diferentes áreas do saber e promover um aprendizado mais significativo e contextualizado. Assim, ao incorporar essas ideias na prática pedagógica, os educadores podem enriquecer o ensino da matemática e preparar os alunos para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo.

4 METODOLOGIA

A presente investigação, de natureza qualitativa, foi desenvolvida a partir de pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é entendida como uma revisão da literatura sobre as principais teorias, conceitos e discussões que norteiam o trabalho científico. Gil (2008) afirma que a revisão bibliográfica é um componente essencial no processo de pesquisa, destaca que essa prática é fundamental para a construção da fundamentação teórica de um trabalho científico, permitindo que o pesquisador compreenda a dimensão teórica do tema em questão, ainda enfatiza que a pesquisa bibliográfica não se limita apenas à coleta de informações, mas também à seleção dos cuidados com os materiais que serão utilizados. Isso inclui a leitura crítica e a problematização das obras relevantes, o que contribui para uma argumentação sólida e embasada. Essa abordagem permite ao pesquisador identificar as conceituações que permitirão dar sustentação teórica à sua pesquisa, além de possibilitar uma visão abrangente sobre o estado atual do conhecimento no tema investigado. Portanto, a revisão bibliográfica é um recurso indispensável na evolução da epistemologia sobre o assunto estudado.

Nossa pesquisa seguiu as orientações de pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, com foco na análise de obras relevantes sobre o tema. Realizamos uma análise aprofundada do livro “Mil Platôs” de Deleuze e Guattari, além de consultar a obra de Silvio Gallo, que discute as contribuições desses autores para a educação. Também buscamos nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) obras relacionadas à educação matemática, tais quais “Ensino da Matemática em Interface com a Língua Materna: prática pedagógica interdisciplinar” de Moraes e Machado (2020) e “Educação do Campo: dialogando com professores formadores da área de Educação Matemática” de Santos e Roos (2017). Essas obras foram fundamentais para embasar nossa análise e discussão sobre a formação de professores de matemática em comunidades ribeirinhas à luz do conceito rizomático proposto por Deleuze e Guattari.

Buscamos cumprir rigorosamente as orientações de Gil (2008) sobre a pesquisa bibliográfica, monitorando sua importância como um passo inicial fundamental para o desenvolvimento de um trabalho científico sólido. A seguir, descrevo as etapas que seguimos ao longo desse processo:

Definição do Tema: Iniciamos com uma delimitação clara do tema de pesquisa, que se concentra na obra de Deleuze e Guattari e obras sobre a formação de professores de matemática, buscando entender as particularidades e desafios enfrentados nesse contexto.

Levantamento de Materiais: Realizamos uma busca abrangente em diversas fontes, incluindo livros, periódicos e artigos científicos, utilizando bases de dados acadêmicos da CAPES. Essa etapa foi crucial para reunir uma ampla gama de referências relevantes.

Fichamento das Citações: À medida que coletamos os materiais, fizemos o fichamento das questões pertinentes, registrando informações essenciais sobre cada obra, como autor, título e principais ideias. Isso nos ajudou a organizar o conhecimento adquirido e facilitar uma análise posterior.

Leitura Crítica: Em seguida, realizamos uma leitura crítica dos textos selecionados. Esta etapa envolveu não apenas a compreensão do conteúdo, mas também a análise das contribuições e limitações de cada obra para o nosso tema de pesquisa.

Análise e Sumarização: Após a leitura crítica, sintetizamos as informações obtidas, destacando as principais ideias e argumentos que emergiram da literatura revisada. Essa sumarização nos permitiu identificar padrões e lacunas no conhecimento existente.

Redação do Trabalho: Por fim, redigimos o trabalho com base nas informações coletadas e comprovadas. A revisão bibliográfica serviu como alicerce para a construção da fundamentação teórica de nossa pesquisa, garantindo que nossas argumentações fossem embasadas em evidências sólidas.

5 IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O conceito de rizoma na educação matemática sugere uma abordagem que valoriza as interconexões entre diferentes saberes. Uma educação rizomática promove a inclusão de múltiplas perspectivas no ensino da matemática, incentivando o diálogo entre disciplinas e combatendo a fragmentação do conhecimento. Essa abordagem permite que os alunos compreendam a matemática não apenas como um conjunto de regras e fórmulas, mas como uma linguagem viva que se entrelaça com outras áreas do saber, refletindo a complexidade e a diversidade do mundo real.

5.1 A Interdisciplinaridade na Educação Matemática

A interdisciplinaridade é um aspecto fundamental quando se considera uma abordagem rizomática na educação matemática. Ao integrar diferentes áreas do conhecimento — como ciências naturais, artes, história e até mesmo questões sociais — os educadores podem criar experiências mais ricas e significativas para os alunos. Isso permite que os estudantes vejam as aplicações práticas da matemática em diversos contextos sociais e culturais, promovendo uma compreensão mais profunda e contextualizada dos conceitos matemáticos. Por exemplo, ao abordar a geometria, um professor pode integrar a arte ao explorar formas e simetria em obras de artistas famosos, ou utilizar a história para discutir como as civilizações antigas aplicaram princípios matemáticos em suas construções. Essa conexão entre disciplinas não apenas enriquece o aprendizado, mas também ajuda os alunos a desenvolverem habilidades críticas de pensamento que são essenciais no século XXI.

Enquanto as abordagens interdisciplinares frequentemente enfatizam a colaboração entre disciplinas, o rizoma propõe uma visão mais dinâmica e não hierárquica do conhecimento, onde as

conexões podem ser múltiplas e não lineares. Isso significa que uma abordagem rizomática não se limita a estimular as teorias existentes, mas busca expandir a forma como entendemos as relações entre diferentes áreas do saber.

A inclusão da interdisciplinaridade nesse processo, que abrange tanto a produção quanto a introdução de conhecimento no ambiente educacional, é aprimorada por diversos autores que defendem essa abordagem. Essa perspectiva se torna especialmente relevante quando consideramos o currículo e as metodologias de ensino. Segundo Frigotto (1995, p. 26), a interdisciplinaridade emerge como um componente essencial para que o “homem produza-se enquanto ser social e enquanto sujeito e objeto do conhecimento social”. Nesse contexto, ela se insere na realidade vivida pelos indivíduos, moldando aspectos que vão desde os conflitos até as relações que possibilitam o contraditório.

Assim, em um exercício de pensamento positivo, imaginamos como as práticas pedagógicas podem ser adaptadas e inovadoras de forma eficaz na educação matemática, alinhando-se aos princípios rizomáticos e promovendo uma educação mais integrada e holística. Essa reflexão nos permitirá entender melhor como transformar o ensino da matemática em uma experiência rica e interconectada, preparando os alunos para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo.

A esse respeito Santos e Roos (2017) afirmam que:

Para que essa transformação possa ocorrer, um conjunto de elementos precisa funcionar de forma integrada e de modo natural para que a riqueza encontrada no contexto do campo alcance os anseios de uma educação de qualidade e direito de todos, tendo na Educação Matemática um grande potencial para essa transformação através das relações dialógicas tecidas pelo seu professor formador. (Santos; Roos, 2017, p. 75)

As práticas pedagógicas podem ser significativamente aprimoradas ao adotar uma visão rizomática, que valoriza a interconexão e a multiplicidade de saberes. Essa abordagem permite que os educadores suplantem a fragmentação do conhecimento, promovendo um aprendizado mais integrado e contextualizado.

Essas práticas pedagógicas podem ser integradas para criar um ambiente educacional mais coeso e dinâmico. A interconexão entre essas abordagens reflete os princípios do rizoma, permitindo que os alunos vejam a matemática como uma linguagem viva que se entrelaça com outras disciplinas.

A Matemática vai além do espaço da sala de aula, em diversos aspectos, sobretudo, no que concerne sua linguagem. Por isso, dialoga com outras áreas do conhecimento. Essa característica contribui para um ensino interdisciplinar. Por exemplo, as listas de exercícios e as atividades de “arme e efetue” são substituídas por propostas didáticas mais críticas, a saber: atividades de pesquisa, desafios matemáticos, resolução de problemas, jogos matemáticos etc. Aprender Matemática passa a fazer sentido para os alunos. (Moraes; Machado, 2020, p. 230)

Consideremos como exemplo a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que é uma metodologia educacional que visa promover um aprendizado ativo e significativo por meio do desenvolvimento de projetos interdisciplinares. Essa abordagem permite que os alunos se engajem em investigações prolongadas sobre questões complexas, problemas ou desafios do mundo real, conectando conhecimentos teóricos a práticas concretas.

A ABP é uma metodologia que se alinha perfeitamente à visão rizomática, pois ao desenvolver projetos interdisciplinares, os alunos têm a oportunidade de conectar conceitos matemáticos a problemas reais e relevantes. Por exemplo, um projeto sobre sustentabilidade pode envolver cálculos de área e volume ao planejar um jardim comunitário. Essa prática não só enriquece o aprendizado, mas também estimula a curiosidade e o pensamento crítico, conforme defendido por Thomas (2000), que destaca a importância da ABP no engajamento dos alunos, afirmando ser uma metodologia eficaz na qual os alunos adquirem conhecimento e desenvolvem habilidades ao se dedicarem, por um período prolongado, à investigação de questões complexas, problemas ou desafios. Essa abordagem não apenas estimula a curiosidade dos estudantes, mas também os capacita a aplicar conceitos em contextos reais, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Ao trabalhar em projetos, os alunos são incentivados a colaborar, a pensar criticamente e a buscar soluções criativas, o que é essencial para o desenvolvimento de competências práticas.

Assim, as práticas pedagógicas devem ser integradas para criar um ambiente educacional mais coeso e dinâmico. A interconexão entre essas abordagens reflete os princípios do rizoma, permitindo que os alunos vejam a matemática como uma linguagem viva que se entrelaça com outras disciplinas. Essa integração não apenas combate a fragmentação do conhecimento, mas também prepara os alunos para enfrentar desafios complexos em suas vidas pessoais e profissionais.

Ao olharmos sob o foco da Formação Docente, será fundamental explorar como preparar educadores para implementar essas práticas de forma eficaz. A formação deve garantir que os docentes estejam preparados para fomentar uma rica e interconectada rede de conhecimentos, alinhando-se aos princípios rizomáticos e promovendo uma abordagem holística no ensino. Do ponto de vista da educação matemática essa reflexão nos permitirá entender melhor como transformar o ensino da matemática em uma experiência significativa e integrada, preparando as aulas para o mundo contemporâneo.

Ao integrar esses elementos na formação docente dentro do contexto rizomático, busca-se não apenas preparar professores tecnicamente competentes, mas também cidadãos críticos capazes de atuar em ambientes complexos e dinâmicos. A formação docente deve ir além da simples transmissão de conteúdos, deve promover um espaço onde o aprendizado seja visto como um processo contínuo e colaborativo. Esse enfoque permite aos educadores desenvolverem uma visão holística das disciplinas matemáticas dentro das realidades sociais contemporâneas — reconhecendo as interconexões entre diferentes áreas do saber — enquanto capacita os alunos não apenas para resolver problemas matemáticos mas também para aplicar esses conhecimentos em contextos reais. Ao final deste item sobre formação docente sob uma perspectiva rizomática fica claro que essa abordagem não apenas enriquece o ensino da matemática mas também contribui significativamente para formar educadores preparados para enfrentar os desafios educativos atuais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito de rizoma, conforme desenvolvido por Deleuze e Guattari, oferece uma forma de compreender as relações entre os saberes na educação matemática. Ao desafiar a fragmentação do conhecimento e promover uma abordagem integrada, o rizoma se configura como uma ferramenta valiosa para educadores que buscam conectar diferentes áreas do saber e proporcionar uma experiência de aprendizagem mais rica e significativa para os alunos.

A filosofia rizomática propõe que o conhecimento não é um sistema hierárquico, mas sim uma rede complexa de interconexões. Essa visão contrasta fortemente com a metáfora da árvore de Descartes, onde o conhecimento é organizado em uma estrutura linear e centralizada.

Ao incorporar os princípios rizomáticos na formação docente, é possível desenvolver práticas educativas que atendam à complexidade da realidade contemporânea. Isso exige que os educadores adotem metodologias ativas que incentivem a participação dos alunos e promovam a colaboração entre eles.

A formação docente deve incluir estratégias que capacitem os professores a criar ambientes de aprendizagem que reflitam essa multiplicidade e interconexão. Além disso, a formação docente deve ser um processo contínuo e reflexivo, onde os educadores são estimulados a revisar e adaptar suas práticas pedagógicas com base nas necessidades dos alunos e nas demandas do contexto social em que atuam. Essa flexibilidade é essencial para garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação relevante e inclusiva.

Por fim, ao reconhecer a importância das tecnologias digitais na educação contemporânea, os educadores podem utilizar ferramentas digitais para facilitar a colaboração e a troca de conhecimentos entre alunos e professores. A integração dessas tecnologias não apenas enriquece o aprendizado, mas também promove um ambiente mais dinâmico e interativo. Em suma, o conceito de rizoma não apenas redefine como entendemos o ensino da matemática, mas também nos convida a repensar nossa abordagem à educação como um todo. Ao abordar essa perspectiva, não estamos apenas formando alunos para resolver problemas matemáticos, mas também formando cidadãos críticos e criativos, capazes de navegar em um mundo complexo e em constante transformação.

REFERÊNCIAS

- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Kafka**. Por uma literatura menor. Rio de Janeiro: Ed. Imago, 1977.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **Mil Platôs**. Capitalismo e esquizofrenia. Tradução de Ana Lúcia de Oliveira e Lúcia Cláudia Leão. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2005. v. 1.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **O Anti-Édipo**. São Paulo: Ed. 34, 2010.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **O que é a filosofia?** Tradução de Bento Prado Jr. E Alberto Alonso Munôz. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1997.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. In: JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (orgs) **Interdisciplinaridade**: para além da filosofia do sujeito. Petrópolis, RJ. Ed. Vozes, 1995.
- GALLO, Silvio. **Deleuze & a Educação**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/715/71530929016.pdf>. Acesso em: 06 de jun. 2024.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, Atlas S.A., 2008.
- MORAES, Patrícia Pena; MACHADO, Arthur Gonçalves Júnior. Ensino da matemática em interface com a língua materna: prática pedagógica interdisciplinar. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá (MT), v. 8, n. 3, p. 227-245, setembro-dezembro, 2020. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v8i3.10452>

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensar. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MORIN, E. Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS, Maluza Gonçalves dos; ROOS, Liane Teresinha Wendling. Educação do Campo: dialogando com professores formadores da área de Educação Matemática. Belém. **REMATEC–Revista de Matemática, Ensino e Cultura** /Ano 12/n. 25/mai.-ago. 2017, p. 70-86. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/246/247>. Acesso em: 15 out. 2024.

THOMAS, J. W. **Review of Research on Project-Based Learning**. San Rafael, CA: Autodesk Foundation, 2000. Disponível em: https://tecfu.unige.ch/proj/eteach-net/Thomas_researchreview_PBL.pdf. Acesso em: 10 de out. de 2024.

O PAPEL DO PEDAGOGO NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

THE PEDAGOGUE AND THE TEACHING OF MATHEMATICS IN THE EARLY YEARS

EL PEDAGOGO Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA PRIMERA INFANCIA

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Leandro dos Santos¹   Renata Aparecida da Silva²  

Marta Maria Pontin Darsie³  

RESUMO

O estudo investiga o tema do papel do pedagogo no ensino de Matemática. A pesquisa apresenta uma investigação bibliográfica, que tem como objetivo contribuir com o processo de mapeamento de pesquisas produzidas sobre a temática do papel do pedagogo no ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no período de 2019 a 2023. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa qualitativa na perspectiva do estado do conhecimento, o trabalho foi sistematizado a partir dos principais referenciais teóricos sobre o escopo da pesquisa. Realizou-se uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, resultando na identificação de apenas seis produções consideradas relevantes. As pesquisas mapeadas evidenciam um campo de pesquisa promissor relacionadas a formação Matemática nos cursos de Pedagogia. Conclui-se que o papel do pedagogo no ensino de Matemática nos anos iniciais é de suma importância, pois inclui estratégias, desafios e benefícios dessa abordagem.

Palavras-chave: Formação de professores. Pedagogos. Educação Matemática. Anos iniciais.

ABSTRACT

He study investigates the role of the pedagogue in the teaching of mathematics. The research presents a bibliographic investigation, which aims to contribute to the process of mapping research produced on the theme of the role of the pedagogue in the teaching of Mathematics in the initial years of Elementary School, in the period from 2019 to 2023. Methodologically, it is a qualitative research from the perspective of the state of knowledge, the work was systematized from the main theoretical references on the scope of the research. A search was carried out in the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel, resulting in the identification of only six productions considered relevant. The mapped research shows a promising field of research related to mathematics education in pedagogy courses. It is concluded that the role of the pedagogue in teaching mathematics in the early years is of paramount importance, as it includes strategies, challenges and benefits of this approach.

Keywords: Teacher training. Pedagogues. Mathematics education. Early years.

RESUMEN

El estudio investiga el papel del pedagogo en la enseñanza de la Matemática. La investigación presenta una investigación bibliográfica, que tiene como objetivo contribuir al proceso de mapeo de las investigaciones producidas sobre el tema del papel del pedagogo en la enseñanza de la Matemática en los años iniciales de la Escuela Primaria, en el período de 2019 a 2023. Metodológicamente, se trata de una investigación cualitativa desde la perspectiva del estado del conocimiento, y el trabajo se sistematizó a partir de los principales referentes teóricos sobre el alcance de la investigación. Se realizó una búsqueda en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal

¹ Mestre em Educação pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Biólogo na Secretaria de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia (SE-DAM) Colorado do Oeste, Rondônia, Brasil. E-mail: leandrobiosantos7@gmail.com.

² Mestre em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Câmpus de Sinop. Professora efetiva da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC/MT), na Escola Estadual Luiza Nunes Bezerra, Juara-MT, Brasil. E-mail: rasjuara@gmail.com.

³ Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), São Paulo/SP. Docente Associada da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Cuiabá-MT, Brasil. E-mail: marponda@uol.com.br.

de Educación Superior, resultando en la identificación de apenas seis producciones consideradas relevantes. La investigación mapeada muestra un prometedor campo de investigación relacionado con la enseñanza de Matemáticas en los cursos de Pedagogía. Se concluye que el papel del pedagogo en la enseñanza de las matemáticas en los primeros años es de suma importancia, ya que incluye estrategias, desafíos y beneficios de este enfoque.

Palabras clave: Formación del profesorado. Pedagogos. Educación matemática. Educación infantil.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho destaca a relevância e complexidade da educação Matemática no século XXI, com foco no papel do pedagogo no Ensino Fundamental. Considerando os desafios didáticos e epistemológicos da educação matemática, é importante compreender a persistência de abordagens instrucionais versus construtivistas.

No contexto educacional brasileiro, a formação de professores apresenta-nos vários debates, destacando-se dentre eles a constituição dos modelos de formação. Assim, nessa área, é importante a compreensão da perspectiva histórica desses processos que estabeleceram a formação de professores no Brasil.

Os docentes buscam a melhor forma para repassar os conteúdos para os alunos, apesar de não terem disciplinas suficientes durante a graduação. Assim, os professores devem entender que a aprendizagem da Matemática pode gerar ansiedade e medo de falhar em muitos alunos. Esses sentimentos são, em parte, consequência do que e como é ensinado. Além disso, atitudes transmitidas acidentalmente por pais e professores nos primeiros anos escolares, que também não se em confortáveis com a matemática, contribuem para isso (Vasconcelos, 2008, p.19).

Desse modo, o objetivo central deste artigo é contribuir com o processo de mapeamento de pesquisas produzidas sobre a temática do papel do pedagogo no ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no período de 2019 a 2023. Cabe destacar que tal estudo, permeia tanto as linhas de pesquisa da educação Matemática quanto da formação de professores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo André (2010) e Therrien (1995), a educação é algo imprescindível à carreira do educador, portanto, a capacitação inicial prepara o instrutor para o exercício da docência, em que ele deve desenvolver seu papel de acordo com os pressupostos teóricos “aprendidos” durante a graduação, atendendo ao que diz Therrien (1995) quando destaca que na formação inicial o mentor deve “aprender a ensinar”, tem a oportunidade de desenvolver aptidões que o habilitam a identificar os aportes teóricos indicados à explicação e sustentação de sua prática.

André (2010) destaca em seu estudo que na última década tem aumentado a atenção com a capacitação de professores. Contudo, no panorama educativo, ainda há um déficit notável de investigações direcionadas à qualificação primária do professor e, sobretudo, ligada a ensino da Matemática. A autora ressalta ainda que o foco maior tem se dado na formação continuada, e que isso revela a própria necessidade dos pesquisadores em publicarem a respeito da temática.

Esses fatores destacam a necessidade de uma formação mais eficaz e integrada para os professores de Matemática terem o domínio dos saberes necessários a prática docente no ensino fundamental, mais especificamente do 1º ao 5º ano. Silva, Freitas e Reges (2012) analisam que o professor pedagogo tem saído da universidade com debilidades relacionadas aos conteúdos e às didáticas,

em razão da falta de relação entre as teorias e a própria prática, que, portanto, não é observada em sequer um componente em todo o curso.

Em vista disso, “cabe questionar qual o espaço para a formação matemática num curso, que deve privilegiar a formação para a docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mas ao mesmo tempo possui tantos desafios quanto às dimensões na atuação do pedagogo?” (Santos; Kalhil; Ghedin, 2015, p. 29).

Dessa maneira, destacamos que o currículo do curso de Pedagogia, como polivalente, precisa disponibilizar o estudo dos conhecimentos teóricos e práticos da matemática, o qual possui especificidades próprias do processo de ensino e aprendizagem, que “devem ser consideradas na formação de professores para atuar nos anos iniciais do ensino fundamental. O atendimento às especificidades apontadas demanda nova organização dos cursos de magistério. É fundamental buscar subsídios para essas mudanças”. (Curi e Pires, 2004, p. 2-3).

De acordo com Nóvoa (1992), vários desafios estão ligados à carreira docente, como a ausência de tempo para envolver-se em capacitação contínua durante o horário de trabalho, um treinamento inicial insuficiente, a falta de hábitos de autodidatismo que dificultam o uso dos recursos disponíveis, e a falta de motivação para a educação continuada no local de trabalho. Essa desmotivação é exacerbada pela escassez de incentivos no plano de carreira e pelos baixos salários da profissão.

Pimenta (1999), destaca que a formação de professores é influenciada por toda a trajetória escolar, onde as experiências vividas moldam a prática profissional e a compreensão dos saberes específicos. Para estabelecer uma relação dialógica com os alunos, é essencial que o educador considere três tipos de saberes: o do conhecimento, o pedagógico e o da experiência.

O primeiro refere-se ao conhecimento disciplinar (o conteúdo a ser ensinado) e ao saber curricular (a seleção e organização desse conteúdo). O segundo abrange não apenas as metodologias provenientes das teorias educacionais que explicam os processos de ensino e aprendizagem, mas também, conforme Borges Neto e Oliveira (2002), a apropriação de recursos didáticos, tanto analógicos quanto digitais, e a habilidade de realizar a transposição didática. terceiro diz respeito às representações (crenças, percepções e sentimentos) que, mesmo sem consciência, orientam a prática docente, pois surgem e se extinguem na realidade.

No entanto, a formação matemática nos currículos de Licenciatura em Pedagogia é abordada principalmente de forma metodológica, com foco em Cálculos, mas carece de ênfase na revisão e domínio do conteúdo numérico, assumindo erroneamente que os alunos já possuem um entendimento adequado, o que não se confirma nas experiências dos professores (Clesa e Giraffa, 2020).

Lima e Carvalho (2014) afirmam que os principais desafios enfrentados pelos professores ao ensinar Matemática nos anos iniciais incluem: Formação Inadequada: Defasagens de conteúdos matemáticos na formação básica dos pedagogos. Mudança de Paradigma: Dificuldade em adaptar-se ao ensino da Matemática focado na resolução de problemas, em contraste com a formação tradicional. Condições Pedagógicas: Necessidade de criar condições que favoreçam a construção do conhecimento pelos alunos. Desafios Institucionais: A organização escolar e as condições institucionais dificultam a implementação de metodologias eficazes. Esses fatores destacam a importância da formação contínua e do suporte institucional para melhorar o ensino da Matemática.

Santos (2015), alerta que os Pedagogos enfrentam desafios de ordens: didática e epistemológica. “Didático, porque o professor ainda apresenta uma metodologia instrucional, e menos construtivista, epistemológica porque se faz necessário desenvolver conhecimentos matemáticos ainda elementares desde sua escolarização básica”.

Caso o graduando perceba a matemática como componente curricular desconexo com sua realidade, como “privilegio de aprendizagem de poucos estudantes”, de difícil assimilação, poderá reproduzir isso na mediação das aulas. Vale ressaltar que “o conhecimento matemático é atrelado a aspectos culturais que engessam a Matemática e que é responsabilidade dos formadores dos cursos de Pedagogia, quebrar com esses paradigmas, por meio de práticas de ensino diferenciadas” (Nakayama; Silva, 2017, p. 9).

3 METODOLOGIA

Com base nos referenciais teóricos apresentados, propomos esta pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa/interpretativa. O aporte teórico-metodológico utilizado, sustenta-se em autores como Lüdke e André (1986), Bogdan e Biklen (1994), Minayo (2001), Gil (2002) e Morosini e Fernandes (2014). Assim, apresentamos a metodologia utilizada, incluindo os critérios de seleção e análise dos estudos.

A pesquisa bibliográfica possibilita a investigação do que já foi pesquisado e produzido, assim “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (Gil, 2022, p. 44). De acordo com Ludke e André (1986), a pesquisa qualitativa abrange os aspectos relacionados aos dados descritivos, provenientes do contato direto do pesquisador com a situação estudada, se preocupando com a descrição a partir da perspectiva dos participantes. Bogdan e Biklen (1994) afirmam que na pesquisa qualitativa há um diálogo entre os investigadores e os sujeitos da pesquisa.

- i) Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.
- ii) A investigação qualitativa é descritiva.
- iii) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.
- iv) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.
- v) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (Bogdan; Biklen, 1994, p. 47-50).

Essas cinco características da investigação qualitativa, evidencia a interação dialógica entre pesquisador e pesquisado, fato que não ocorre de forma neutra. Corroborando com os autores, a pesquisa qualitativa trabalha com muitos significados, refletindo uma dimensão mais profunda “das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (Minayo, 2001, p. 14).

A metodologia está amparada nos estudos de Morosini e Fernandes (2014), que definem pesquisa do estado do conhecimento como uma síntese geral acerca dos principais trabalhos já produzidos, revestidos de relevância, por serem capazes de fornecer dados atuais e pertinentes relativos

ao tema. Caracteriza-se como uma sinopse completa acerca “dos principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados ao tema” (Morosini; Fernandes, 2014, p. 142).

A pesquisa foi realizada no site de Catálogo de teses e dissertações da Capes em setembro de 2024. Pesquisamos a partir do descritor “pedagogo/ensino de matemática/anos iniciais do ensino fundamental” e obtivemos 132 produções. Assim, além dos filtros *aspas*, optamos por delimitar o período, no qual estipulamos o intervalo entre o ano de 2019 ao ano de 2023, sendo a grande área de conhecimento Ciências humanas e a área de conhecimento educação. Com as especificações descritas obtivemos 13 pesquisas.

As 13 produções encontradas estavam distribuídas da seguinte maneira: 1 uma tese, 10 dissertações de mestrado em educação e 2 de mestrado profissional. As pesquisas versavam sobre temas, em sua grande maioria, relacionados à educação matemática, tais como: formação matemática em cursos de Pedagogia, conhecimento matemático, concepção, planejamento e prática pedagógica do professor que ensina Matemática na primeira etapa do ensino fundamental, inovação pedagógica e formação profissional e formação inicial e continuada do pedagogo. Para este estudo, o cerne visava a formação inicial e continuada do pedagogo e o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Desse modo, os textos que não atenderam às especificidades que procurávamos e foram desconsideradas.

Das 13 pesquisas apenas seis tinham relação com o objeto pesquisado: formação do pedagogo e o ensino da Matemática. Foram seis dissertações, sendo cinco na área da educação e uma na Gestão e Avaliação da Educação Pública (mestrado profissional), considerando o intervalo entre o ano 2019 ao ano de 2023.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos critérios metodológicos realizamos a leitura e análise dos resumos das dissertações e teses encontradas e que atenderam às especificidades que buscávamos: formação do pedagogo e o ensino da Matemática. A seguir, apresentamos e discutimos os resultados obtidos a partir dessa análise.

Quadro 1 – Dissertações sobre o tema formação do pedagogo e o ensino da Matemática (2019-2023)

Ano	TÍTULO	AUTOR	IES
2021	A formação do professor polivalente para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise de matrizes curriculares de cursos de pedagogia	Alves, Angela Maria	Universidade Metodista de São Paulo
2021	Discussões sobre o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um exercício de ousadia criativa na perspectiva da formação inicial em pedagogia	Girardi, Anelise	Universidade do Estado de Santa Catarina
2022	A formação matemática em cursos de pedagogia de instituições públicas de ensino superior do estado de Santa Catarina	Arcari, Fernanda Maria	Universidade Federal da Fronteira Sul

2023	Formação do pedagogo para ensinar Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: ensino remoto emergencial (Ere) em tempos De Covid-19	Silva, Alice Estefanie Pereira da	Universidade Federal de Alagoas
2023	A formação do(a) pedagogo(a) na universidade federal do Pará, Campus Belém, para o ensino-aprendizagem da matemática escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Medeiros, Luciano Tadeu Correa	Universidade Federal do Pará
2023	Formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de São Luís: contribuições para a prática pedagógica	Marques, Lucia Fernanda Sousa e Sousa	Universidade Federal de Juiz de Fora

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados selecionados no site da Capes.

Os dados do Quadro 1 mostram que as produções das dissertações se referem a seis instituições que ofertam programas das áreas da Educação e Gestão e Avaliação da Educação Pública, nas esferas Particular, Estadual e Federal, localizadas nos estados de São Paulo, Santa Catarina, Alagoas Pará e Minas Gerais.

A dissertação de Alves (2021) analisa a formação inicial de professores de Matemática nos cursos de Pedagogia, questionando o que as matrizes curriculares revelam ou escondem sobre essa formação. A pesquisa qualitativa, que examinou quatro instituições, conclui que, embora as matrizes cumpram a legislação, a padronização imposta pelos Conselhos interfere na identidade dos cursos, resultando em uma formação polivalente que pode comprometer a qualidade do ensino. Essa análise se conecta com a perspectiva decolonial da tese de Fuchs, que critica a estrutura tradicional dos currículos e defende uma formação docente que valorize contextos locais e práticas pedagógicas inclusivas.

A pesquisa de Girardi (2021), buscou discutir o exercício da ousadia e da insubordinação criativas no processo de construção de conhecimentos para o ensino de matemática que se dá na formação inicial de professores em curso de Licenciatura em Pedagogia. A abordagem metodológica se baseou na perspectiva da análise textual discursiva, utilizando como instrumento de pesquisa o estudo de caso da prática de docência compartilhada na disciplina Matemática e Ensino do curso de Licenciatura em Pedagogia da UDESC, por meio do estudo de nove episódios em aula de Matemática. O estudo revelou que a prática de docência compartilhada na disciplina durante a realização da pesquisa, foi identificado pela pesquisadora como um ato de insubordinação criativa. Concluiu que a formação inicial em Pedagogia deve possibilitar aos professores em formação espaços de diálogo acerca das fragilidades que estão vinculadas tanto ao currículo quanto ao conhecimento de Matemática.

A dissertação de Arcari (2022), teve como campo de estudo a formação Matemática em cursos de Pedagogia para o ensino da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Apresentou o seguinte objetivo: examinar e discutir aspectos da formação matemática do futuro professor dos anos iniciais do ensino fundamental, desenvolvidos nos cursos de Pedagogia de instituições públicas de ensino superior do estado de Santa Catarina. Foram realizadas análise documental do Projeto Pedagógico de Curso de cinco instituições: Universidade Federal da Fronteira Sul, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade do Estado de Santa Catarina, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e Instituto Federal Catarinense, além de questionários e entrevistas com professores do curso. A pesquisa revelou que nessas IEs, os futuros pedagogos precisam compreender a

teoria que se faz presente no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois esse processo vai além de saber os conceitos formais.

Silva (2023), teve como objetivo investigar quais saberes matemáticos os graduandos do curso de Pedagogia da UFAL construíram na disciplina de Saberes e Metodologias do Ensino de Matemática I, durante as aulas remotas em tempos de Covid-19. A abordagem metodológica da pesquisa é um estudo de caso e foi realizada com cinco acadêmicos. Foram realizadas observação das aulas remotas, entrevista online, análise dos diários de bordo dos discentes, do plano de aula e de curso da disciplina. Os dados analisados apontam que mesmo com os desafios que surgiram durante a pandemia, os acadêmicos construíram saberes relacionados aos conteúdos, conceitos e propriedades da Matemática, assim como saberes pedagógicos oriundos desses conteúdos, por meio das metodologias que foram desenvolvidas durante a disciplina. Os acadêmicos também ampliaram seus repertórios matemáticos e refletiram acerca das possibilidades para o ensino da disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A pesquisa de Medeiros (2023), teve como campo de estudo a formação de professores. Apresentou o seguinte objetivo: analisar como se dá a formação inicial dos(as) pedagogos(as) na UFPA, campus Belém, para o ensino-aprendizagem da Matemática escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foram realizadas análise documental, bibliográfica, pesquisa empírica com observações in lócus, questionários (discentes) e entrevista com o docente da disciplina Matemática nos anos iniciais. Como resultado a pesquisa evidenciou que fatores contextuais como os político-econômico e institucional, impactam na fragilidade da formação do pedagogo para o ensino-aprendizagem da matemática escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o que em alguns aspectos, a torna deficitária e insuficiente. Ao concluir, o autor afirma que pesquisas realizadas por outros(as) pesquisadores(as) ao longo dos últimos anos reforçam sua conclusão, além da constatação de que a maioria dos discentes do curso de Pedagogia não gostam de Matemática, devido a suas vivências negativas na Educação Básica, sendo esse um dos grandes desafios para essa formação.

Marques (2023), em sua pesquisa teve como objetivo investigar como as formações oferecidas pela Rede Municipal de Educação de São Luís têm contribuído para a prática formativa dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A abordagem metodológica se baseou em um estudo de caso, e utilizou como instrumentos de pesquisa questionários para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais participantes dos encontros de formação e entrevistas com os professores formadores. Como resultado, a pesquisa evidenciou que a formação continuada possui importância significativa tanto para os professores quanto para os formadores, e que o ensino da Matemática, desenvolvido por meio de metodologias e recursos pedagógicos adequados, apresenta relevância significativas no processo de ensino e aprendizagem. Essa investigação, originou o produto educacional Plano de Ação Educacional (PAE), cujo objetivo visa aperfeiçoar as formações oferecidas aos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental na rede municipal de ensino de São Luís.

Depois desta breve descrição das pesquisas desenvolvidas com base nos resumos das dissertações, fica visível que os seis estudos abordam o processo de formação Matemática de pedagogos. Trata-se de textos com abordagem qualitativa que buscaram evidenciar a formação Matemática em cursos de Pedagogia. As conclusões apontam para a preocupação acerca das matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia, as disciplinas relacionadas ao ensino de Matemática e ao papel do pedagogo no ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Dessa maneira, “a formação matemática do pedagogo deve permear a questão das práxis pedagógica, [...], visando o pedagogo como um professor de matemática, preocupado com a realidade educativa” (Santos, 2015, p. 8). Porque ensinar requer muito mais que conhecer o conteúdo, mas de acordo com Serrazina (2012, p. 268), “No entanto, este conhecimento não é suficiente, para além de conhecer os conteúdos a ensinar, é também necessário ao professor saber como ensiná-los”.

Nessa perspectiva, para superar esses obstáculos, é crucial que as instituições de ensino superior revisem suas matrizes curriculares, promovendo uma formação que integre teoria e prática, e que valorize metodologias lúdicas. Investir na educação matemática dos pedagogos é crucial para aprimorar a qualidade do ensino e auxiliar na construção de cidadãos críticos, aptos a usar a matemática para entender e modificar a realidade (Vieira Junior e Oliveira, 2020).

A formação Matemática nos cursos de Pedagogia é frequentemente inadequada, resultando em professores mal preparados para ensinar a disciplina, o que pode provocar aversão dos alunos à matemática. A revisão curricular é necessária para integrar a aritmética de forma significativa. Ela promove a reflexão crítica dos educadores, priorizando a formação inicial nas políticas educacionais. Isso melhora o ensino dos números e capacita professores polivalentes do ensino fundamental (Cunha, 2010).

Pesquisas indicam que professores da Educação Básica, especialmente os que atuam na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentam deficiências no ensino de Matemática. Curi (2004) e Nacarato, Passos & Mengali (2009) constataram, ao analisar 36 programas de Pedagogia no Brasil, que a formação oferecida é insuficiente para que esses educadores aprendam a conhecer e ensinar Matemática de forma adequada.

Matos (2016) destaca que a escassez de tempo para o ensino de Matemática nos cursos de Pedagogia é devido à diversidade de disciplinas no currículo, que impede a inclusão de mais conteúdos. Os licenciandos também demonstram insegurança em relação à Matemática, reflexo de traumas da escolarização, o que afeta sua formação na graduação.

Segundo Lima (2016), os professores no ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental têm como desafio a formação inadequada dos educadores, a resistência a metodologias inovadoras e a perpetuação de práticas pedagógicas tradicionais. A falta de domínio sobre conteúdos numéricos e a leitura e escrita aritmética agravam a situação, comprometendo a alfabetização em cálculos dos alunos.

Portanto, as seis pesquisas selecionadas apontam que o papel do pedagogo no ensino de Matemática nos Anos Iniciais, representa o papel do pedagogo no contexto escolar, especificamente na sala de aula, é essencial para subsidiar o desenvolvimento de habilidades matemáticas concretas para garantir o direito de aprendizagem dos alunos de forma significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados discutidos anteriormente, são provenientes do objetivo da pesquisa que visou contribuir com o processo de mapeamento de pesquisas produzidas sobre a temática do papel do pedagogo no ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no período de 2019 a 2023. A análise do papel do pedagogo no ensino de Matemática explicou a importância da complexidade desta relação. A falta de formação inicial de professores e pedagogos polivalentes

inevitavelmente leva ao ensino inadequado de Matemática, afetando a qualidade da aprendizagem dos alunos.

Os currículos devem ser revisados e cobrados com uma abordagem mais sólida e integrada do conteúdo matemático para garantir que os futuros educadores não só entendam, mas também sejam capazes de transmitir efetivamente os conceitos aos seus alunos. Os resultados obtidos mostraram que os pedagogos enfrentavam vários desafios ao ensinar matemática, incluindo falta de formação específica, dificuldade de adaptação às necessidades individuais dos alunos e pressão das metas curriculares. No entanto, a pesquisa também mostrou que os pedagogos têm um importante papel na criação de ambiente de aprendizagem capaz e inclusivo, que permitirá que os alunos descubram o conceito matemático de forma significativa.

A implementação de estratégias eficazes, que poderiam ser tecnologia, jogos e projetos, podem de alguma forma desafiar estes obstáculos e ajudar os alunos a melhorar na aprendizagem. Para combater esses desafios e garantir o ensino significativo e relevante de Matemática, os pedagogos devem se submeter à formação contínua e refletir criticamente sobre sua prática.

Em última análise, a melhoria da formação em Matemática dos pedagogos garantiria educação de qualidade que promova o interesse pelos alunos em Matemática desde a infância. A pesquisa mostrou que a formação contínua dos pedagogos em Matemática é vital para além de melhorar as competências em áreas de problemas; por outro lado, devem ser tomadas medidas para promover a aprendizagem a pensar criticamente. A colaboração entre pedagogos, alunos e comunidade é vital para criar um ambiente de aprendizagem eficaz.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli. **Formação de professores:** a constituição de campo de estudos. Educação, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174-181, set./dez. 2010.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.
- BORGES NETO, Hermínio; OLIVEIRA, Silvia Sales de. Experiência de formação de professores em informática educativa no NTE do município de Fortaleza. **Anais do II Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da UNIFOR.** Fortaleza: UNIFOR, 2002.
- CLESA, Caroline Tavares de Souza; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. Os cursos de licenciatura em pedagogia e a formação matemática do professor de anos iniciais: refletindo acerca das brechas na formação inicial. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 34431-34450, jun. 2020.
- CUNHA, Deise Rôos. **A matemática na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: relações entre a formação inicial e a prática pedagógica.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Porto Alegre, 2010.
- CURI, Edda; PIRES, Célia Maria Carolino. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas nacionais. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 8., 2004, Recife. Anais [...]. Recife: UFPE, 2004. p. 1-17. Tema: Educação Matemática: um compromisso social.

- CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise do conhecimento para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação Matemática, PUCSP, São Paulo, 2004.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- JUNIOR, W. A. V., & OLIVEIRA, S. A. de. (2020). Narrativas da formação e da atuação do pedagogo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, 9(19), 704–730. <https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.19.704-730>.
- LIMA, Samuel Sousa. **As dificuldades dos professores no ensino da matemática nos 3º e 4º ano do Ensino Fundamental I**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2016.
- LIMA, Simone Marques; CARVALHO, Ademar de Lima. Um estudo sobre a formação do pedagogo e o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Estudos**, Campo Grande, MS, n. 37, p. 201-214, jan./jun. 2014.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- NAKAYAMA, Bárbara Cristina Moreira Sicardi; SILVA, Jaqueline Ferreira da. Formação matemática do professor polivalente: um estudo metanalítico. **Revista de Estudos Aplicados em Educação (REAE)**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 3-16, jan./jun. 2017.
- MATOS, Fernanda Cíntia Costa. **O Pedagogo e o ensino de matemática: uma análise da formação inicial**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.-dez. 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/porescrito/article/view/18875>. Acesso em 25 set. 2024.
- NACARATO, Adair; MENGALI, Brenda Lemes da Silva; PASSOS, Cármem Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensino e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 15-34.
- PIMENTA, Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.
- SANTOS, Edlauva Oliveira dos; KALHIL, Josefina Barrera; GHEDIN, Evandro. A formação matemática no curso de pedagogia: o que revelam as matrizes curriculares. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)**, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, v. 3, p. 25-41, 2015. <https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2015.v3.n1.p25-41.i5304>
- SANTOS, Maria José Costa dos. A formação do pedagogo para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: reflexões dedutivas e epistemológicas. In: **Conferência Interamericana de Educação Matemática**. 14, 2015, Tuxtia Gutiérrez. Anais... Tuxtia Gutiérrez: Comité Inter-americano de Educação Matemática, 2015.
- SERRAZINA, Maria de Lurdes Marquês. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação**, UFSCar, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 266-283, maio 2012.

SILVA, Daniela Glícea Oliveira da; FREITAS, Aline da Silva; REGES, Maria Auricelia Gadellha. A formação do pedagogo para o ensino de matemática: contribuição do PIBID. In: **Fórum Internacional De Pedagogia (FIPEd)**, 4., 2012, Piauí. Anais [...]. Paraíba: Realize, 2012.

TERRIEN, J. Uma abordagem para o estudo do saber da experiência das práticas educativas. In: **Encontro Anual da ANPED**, 18, 1995, Caxambu. Anais...Caxambu: ANPED, 1995.

VASCONCELOS, Cláudia. Ensino-aprendizagem da matemática: velhos problemas, novos desafios. **Revista Millenium**, v.20, 2008.

PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS

RESEARCH ON THE TRAINING OF TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS IN RIVERSIDE COMMUNITIES

INVESTIGACIÓN SOBRE LA FORMACIÓN DE PROFESORES QUE ENSEÑAN MATEMÁTICAS EN COMUNIDADES RIVERERAS

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemática

Gilmar Macedo de Brito¹   Isabel Rodrigues de Lucena²  

RESUMO

Este artigo faz parte de nossa pesquisa de doutorado em andamento sobre a formação de professores de matemática em comunidades ribeirinhas. Apresentamos resultados e discussões sobre práticas pedagógicas, fundamentadas em uma revisão sistemática da literatura. Objetivamos examinar a literatura disponível sobre a formação de professores de matemática nessas comunidades, identificando tendências, desafios e práticas pedagógicas significativas. Buscamos mapear as barreiras enfrentadas pelos educadores e promover diálogos sobre formação docente. A metodologia incluiu a identificação, avaliação e síntese de estudos relevantes, utilizando o Banco de Teses, Dissertações e Periódicos da CAPES e a BDTD, com um recorte temporal de 1998 a 2024. Analisamos 46 estudos, dos quais 10 foram selecionados. Os resultados evidenciam a necessidade de uma formação continuada que integre saberes locais ao currículo escolar.

Palavras-chave: Formação de professores; Educação matemática; Comunidades ribeirinhas; Diversidade Cultural; Revisão sistemática da literatura.

ABSTRACT

This article is part of our ongoing doctoral research on mathematics teacher training in riverside communities. We present results and discussions on pedagogical practices, based on a systematic literature review. We aim to examine the available literature on mathematics teacher training in these communities, identifying trends, challenges, and significant pedagogical practices. We seek to map the barriers faced by educators and promote dialogues on teacher training. The methodology included the identification, evaluation, and synthesis of relevant studies, using the CAPES Database of Theses, Dissertations, and Journals and the BDTD, with a time frame from 1998 to 2024. We analyzed 46 studies, of which 10 were selected. The results highlight the need for continuing education that integrates local knowledge into the school curriculum.

Keywords: Teacher training; Mathematics education; Riverside communities; Cultural diversity; Systematic literature review.

RESUMEN

Este artículo es parte de nuestra investigación doctoral en curso sobre la formación de profesores de matemáticas en comunidades ribereñas. Presentamos resultados y discusiones sobre prácticas pedagógicas, a partir de una revisión sistemática de la literatura. Nuestro objetivo es examinar la literatura disponible sobre la formación de profesores de matemáticas en estas comunidades, identificando tendencias, desafíos y prácticas pedagógicas significativas. Buscamos mapear las barreras que enfrentan los educadores y promover el diálogo sobre la formación docente. La metodología incluyó la identificación, evaluación y síntesis de estudios relevantes, utilizando el Banco de Tesis, Disertaciones y Revistas de la

¹ Mestrado – Universidade Federal do Acre (UFAC). Docente – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Humaitá, Amazonas, Brasil. E-mail: gilmar.brito@ifam.edu.br

² Doutora – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente – Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: ilucena@ufpa.br.

CAPES y la BDTD, con un período de 1998 a 2024. Analizamos 46 estudios, de los cuales 10 fueron seleccionados. Los resultados resaltan la necesidad de una formación continua que integre el conocimiento local en el currículo escolar.

Palabras clave: Formación docente; Educación matemática; Comunidades ribereñas; Diversidad Cultural; Revisión sistemática de la literatura.

1 INTRODUÇÃO

A formação de professores de matemática em comunidades ribeirinhas é um tema que merece nossa atenção, especialmente devido às particularidades culturais, sociais e econômicas dessas regiões. Essas comunidades, muitas vezes isoladas e com acesso limitado a recursos educacionais, enfrentam desafios significativos como infraestrutura escolar adequada e escassez de materiais didáticos que reflitam suas realidades, resultando em uma educação que não se conecta com seu cotidiano.

Propomos uma análise dessa formação, ressaltando a necessidade urgente de integrar saberes locais ao currículo escolar e promover uma educação que valorize as identidades culturais dos alunos. O objetivo geral deste trabalho é examinar a literatura existente sobre a formação de professores de matemática em comunidades ribeirinhas, identificando tendências, desafios e práticas pedagógicas relevantes que ainda não foram suficientemente exploradas na pesquisa atual. Para isso, estabelecemos os seguintes objetivos específicos:

- Mapear os principais sobre a formação de professores de matemática em comunidades ribeirinhas, identificando contribuições e lacunas na pesquisa atual.
- Analisar as barreiras enfrentadas pelos educadores na formação continuada em contextos ribeirinhos, compreendendo os obstáculos que limitam o desenvolvimento profissional.
- Explorar práticas pedagógicas que valorizem os saberes locais e investigar como podem ser integradas ao ensino da matemática.

Dessa forma, buscamos discutir os desafios enfrentados pelos educadores em contextos ribeirinhos e explorar as possibilidades oferecidas por uma formação continuada que leve em consideração as particularidades dessas comunidades. Acreditamos que essa abordagem não apenas melhora a qualidade do ensino, mas também fortalece a identidade cultural dos alunos, criando um ambiente educacional mais significativo e acolhedor.

2 DESAFIOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ATUAM EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS

Atualmente, o modelo educacional em áreas rurais muitas vezes ignora saberes locais, resultando em alienação e comprometendo a identidade cultural. Pesquisas como as de Cristo (2007) e Pinheiro (2009) abordam a formação continuada de professores ribeirinhos e as especificidades da educação rural. Cristo (2007) analisa o currículo em uma escola rural em Breves, Pará, mostrando que o planejamento curricular ainda não reflete plenamente os saberes locais. Pinheiro (2009) explora a cartografia social na Amazônia para entender dinâmicas territoriais e relações sociais.

A LDB nº 9.394/96 reforça a necessidade de adaptar a educação básica aos especializados da vida rural. Assim, investigar como os professores de matemática se inserem nesse modelo educacional é fundamental para entender os desafios que enfrenta em sua formação. Os professores devem desenvolver práticas pedagógicas que considerem as realidades dos estudantes ribeirinhos. Os programas de formação continuada precisam incluir componentes que valorizem a diversidade cultural e apresentem ferramentas para lidar com essa heterogeneidade.

Investir na formação continuada de professores sensíveis à diversidade pode promover mudanças significativas na forma como os povos ribeirinhos são tratados nas escolas. Dessa forma, a formação contribui para uma educação mais justa e equitativa, onde os povos ribeirinhos são respeitados e suas necessidades atendidas.

Por fim, muitos professores enfrentam o desafio de ensinar matemática sem formação adequada, especialmente em áreas remotas. As dificuldades enfrentadas por essas comunidades influenciam diretamente o aprendizado escolar. A escassez de escolas em locais estratégicos resulta em longas deslocamentos para os alunos, que muitas vezes estão em turmas pequenas ou multisseriadas.

Nóvoa (1992) ressalta a importância de centralizar os docentes no debate educacional, permitindo-lhes compartilhar suas experiências e reflexões sobre o trabalho pedagógico. Ele defende uma formação que considere como vivências práticas dos professores e promova uma reflexão crítica sobre suas abordagens. Assim, garantir o suporte contínuo na formação dos educadores está alinhado com a visão de Nóvoa sobre a valorização da experiência docente no processo formativo.

Estudiosos como D'Ambrosio (1990; 2001) defendem uma etnomatemática, que reconhece e valoriza os conhecimentos matemáticos das diferentes culturas. Em suma, os professores de matemática devem oferecer uma educação inclusiva e de qualidade, utilizando estratégias que tornem a matemática relevante e contribuam para a formação cidadã dos alunos.

Diante do exposto a preocupação com a formação do professor que encara tal realidade mostra-se importantíssima, haja vista as singularidades que a situação apresenta e que não é ensinada e tão logo não é aprendida quando na formação escolar desses professores, já que está se mostrando de uma forma mais abstrata. A esse respeito concordamos com Costa (2015, p. 14), para quem:

(...) conhecer as semelhanças e contrastes culturais dos saberes e práticas vividas em uma comunidade ribeirinha pode permitir identificar e explicar processos de ensino e de aprendizagem culturalmente estruturados, a partir dos quais, as universidades, por meio de seus cursos de formação inicial e continuada de professores, investir com maior propriedade em formações pautadas em uma epistemologia não reducionista, que valorize as várias formas de se fazer matemática num contexto amazônico. (COSTA, 2015, p. 14)

O conhecimento dos fatores que compõem as experiências de vida adquiridas, pode trazer reflexos para a prática docente, e conseqüentemente alinhavar influência para os processos de formação docente.

3 METODOLOGIA

A investigação dessa pesquisa é configurada como uma revisão sistemática de literatura (RSL), seguindo protocolos específicos para responder à questão de pesquisa e fomentar novos conhecimentos sobre o tema em questão. De tal modo, a RSL é uma forma de pesquisa científica que exige todos os procedimentos típicos de uma investigação.

A revisão sistemática de literatura é uma pesquisa científica composta por seus próprios objetivos, problemas de pesquisa, metodologia, resultados e conclusões, não se constituindo apenas como mera introdução de uma pesquisa maior, como pode ser o caso de uma revisão de literatura de conveniência. (GALVÃO e RICARTE, 2020, p. 3).

Considerando os diversos tipos de RSL, adotamos uma meta-análise qualitativa, que segundo Galvão e Ricarte (2020), se propõe a resumir estudos qualitativos e identificar temas, conceitos ou teorias-chave para auxiliar na compreensão do objeto em estudo. E Araújo (2023, p. 5) corrobora afirmando que “Nesse sentido, a RSL configura-se como uma sequência de caminhos que são percorridos pelo investigador, de modo a qualificar escritos específicos de alguma literatura a partir de critérios definidos”.

Assim; definimos como bases de dados para a busca e seleção dos artigos a serem analisados, a CAPES, um repositório importante que disponibiliza acesso a teses e dissertações produzidas nas instituições brasileiras, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que reúne e divulga textos completos de teses e dissertações defendidas em instituições brasileiras e no exterior por brasileiros e periódicos da Amazônia. Estas foram escolhidas pela sua relevância à comunidade acadêmica e importância na divulgação das produções científicas na área da educação e na Amazônia. As obras selecionadas foram lidas e sintetizadas, permitindo uma análise crítica das contribuições existentes.

A RSL se torna uma ferramenta essencial para aprofundar o entendimento sobre a formação docente em contextos ribeirinhos, permitindo uma análise abrangente das interconexões entre saberes e práticas pedagógicas. Essa metodologia contribui para o desenvolvimento de práticas educativas mais inclusivas e contextualizadas, respeitando as identidades culturais dos alunos ribeirinhos.

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi cuidadosamente estruturada em várias etapas, com a finalidade de identificar, avaliar e sintetizar estudos relevantes sobre a formação de professores de matemática em comunidades ribeirinhas.

3.1 Definição dos Critérios de Inclusão e Exclusão

3.1.1 Critérios de Inclusão:

Período: Optamos por considerar estudos publicados entre 1998 e 2024. O início desse recorte temporal, em 1998, é significativo, pois coincide com um momento em que a educação no Brasil começou a se reestruturar após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1996. Essa legislação trouxe à tona a necessidade de adaptações curriculares externas para contextos rurais e específicos, como as ribeirinhas.

Tipo de Estudo: Inclui teses, dissertações e artigos científicos que abordam a formação de professores de matemática ou práticas pedagógicas em comunidades ribeirinhas.

Relevância Temática: Buscamos trabalhos que discutiram a integração dos saberes locais e a valorização das culturas ribeirinhas no ensino da matemática.

3.1.2 Critérios de Exclusão:

Foco Geográfico: Excluimos estudos que não abordassem diretamente as comunidades ribeirinhas ou que se concentrassem em contextos urbanos.

Metodologia Inadequada: Foram descartados trabalhos que não apresentaram uma metodologia clara ou que não passaram por revisão por pares.

Repetição de Dados: Também não consideramos estudos que já utilizaram seus dados considerados em outras pesquisas incluídas.

3.2 Busca e Seleção dos Estudos

Iniciamos o processo utilizando os descritores “comunidades ribeirinhas”, “formação de professores”, “diversidade cultural” e “ensino da matemática”, o que resultou no apontamento de milhares de obras. Diante desse volume expressivo, decidimos refinar a busca relacionando cada um desses descritores com o descritor “comunidades ribeirinhas”, resultando num total de 46 excluídas as duplicidades, após a leituras dos resumos e consideradas as obras relevantes para nossa pesquisa restaram 11 pesquisas únicas.

3.3 Análise dos Estudos Selecionados

Uma meta-análise qualitativa foi realizada manualmente, com anotações e categorização dos dados, organizando-os em categorias temáticas que emergiram durante o processo de leitura crítica dos estudos selecionados. A decisão de optar por uma meta-análise qualitativa baseia-se na necessidade de integrar diferentes perspectivas e experiências sobre a formação continuada de professores nas comunidades ribeirinhas, destacando a relevância de contextos culturais específicos. O uso de anotações manuais facilitou uma análise reflexiva e individualizada, permitindo que as categorias fossem ajustadas conforme novas informações surgissem durante a leitura.

Quadro 1 – meta-análise qualitativa dados.

Etapa da Análise	Descrição	Técnicas/Ferramentas Utilizadas
Leitura Crítica	Cada trabalho selecionado foi lido atentamente para identificar suas principais contribuições, metodologias empregadas e resultados obtidos. Durante esta leitura, foram tomadas notas detalhadas sobre os pontos-chave envolvidos nos estudos.	Anotações manuais e resumos
Síntese dos Resultados	Elaboramos uma descrição dos resultados, destacando lacunas na pesquisa existente e apontando novas descobertas para investigações futuras. Utilizamos tabelas comparativas para organizar as informações extraídas dos estudos.	Tabelas comparativas
Integração dos Dados	Os dados coletados foram integrados em um quadro analítico que permitiu identificar padrões emergentes nas práticas pedagógicas relacionadas nos estudos selecionados. Essa abordagem ajudou a construir uma narrativa coesa sobre as contribuições da literatura.	Quadro analítico para categorização
Análise Temática	Realizamos uma análise temática aprofundada para categorizar os dados conforme os principais descritores identificados nos estudos selecionados. As categorias incluíram: práticas pedagógicas inovadoras, integração de saberes locais ao currículo e desafios enfrentados pelos educadores.	Pesquisa e categorização manual
Reflexão Crítica	Incluímos uma reflexão crítica sobre as dificuldades encontradas durante o processo analítico, considerando as implicações dessas experiências na interpretação dos dados. Essa reflexão foi realizada individualmente, permitindo uma análise mais aprofundada e pessoal dos resultados.	Análise reflexiva individual baseada em anotações pessoais

Fonte: Próprio autor (2024).

Enfrentamos algumas dificuldades durante o trabalho analítico, de tal forma que tivemos que ajustar as categorias à medida que novas informações surgiam durante a leitura. Outra dificul-

dade foi interpretar as práticas pedagógicas em contextos culturais específicos, que muitas vezes não eram descritas de forma específica nos estudos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

No quadro abaixo estão os autores(as) cujas obras foram selecionadas por nosso estudo:

Quadro 2 – Contribuição de cada autor para este trabalho.

Categoria	Trabalho	Descrição/Contribuições
Formação Continuada e Práticas Pedagógicas	Fiorentini & Nacarato (2005)	Aborda desafios de desenvolvimento profissional dos professores e o trabalho colaborativo na formação e pesquisa.
	D'Ambrosio (2005)	Enfatiza a compreensão do conteúdo matemático pelos educadores para valorizar as contribuições dos alunos.
	Melo (1998)	Investiga saberes dos professores em um contexto inovador, propondo metodologias que valorizam o conhecimento local.
	Guérios (2002)	Analisa a eficiência profissional dos docentes e sugere formações continuadas que integrem práticas reflexivas.
	Nacarato (2007)	Explora oportunidades e riscos da formação centrada na escola, destacando a importância de metodologias ativas que envolvam os alunos.
	Lucena & Costa (2015)	Apresenta vivências autoformativas no ensino de matemática nas escolas ribeirinhas, fundamentadas por autores relevantes na área, enfatizando a necessidade de um ensino contextualizado que utilize recursos locais.
Integração de Saberes Locais	Lopes (2022)	Explora ideias matemáticas utilizando práticas culturais locais, promovendo a contextualização do ensino.
	Gonçalves (2017)	Discute questões relacionadas à formação inicial de professores em ciências e matemática na Amazônia.
	Santos (2021)	Aborda práticas pedagógicas inovadoras no contexto da educação em ciências e matemática na Amazônia Legal.
	Feio (2022)	Foca em grupos de pesquisa como ambientes, importantes para discussão de ideias sobre a formação de professores de matemática na Amazônia Legal.
	Vizolli (2020)	Explica a falta de articulação nos cursos de formação continuada em relação aos saberes locais, enfatizando que tanto professores quanto estudantes devem ser vistos como protagonistas.

Fonte: Próprio autor (2024).

O livro “Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática” (2005), de Dario Fiorentini e Adair Nacarato, é uma contribuição significativa para a formação docente, reunindo pesquisas que dialogam com a literatura atual. A obra divide-se em duas partes: a primeira aborda os desafios do desenvolvimento profissional dos professores, enquanto a segunda foca no trabalho colaborativo na formação e pesquisa.

Um destaque é o artigo de Beatriz S. D'Ambrosio, que enfatiza a compreensão do conteúdo matemático pelos educadores para valorizar as contribuições dos alunos. D'Ambrosio defende romper com o modelo tradicional de ensino, que ignora a participação ativa dos estudantes.

Outros artigos relevantes incluem Melo (1998), que investiga saberes dos professores em um contexto inovador, e Guérios (2002), que analisa a eficiência profissional dos docentes. O trabalho de Nacarato (2007) explora oportunidades e riscos da formação centrada na escola, destacando novas metodologias. O estudo sobre trabalho colaborativo revela um campo pouco explorado, mas com oportunidades valiosas para entender a formação contínua dos professores.

Lucena e Costa (2015) apresentam contribuições interessantes em “Vivências autoformativas no ensino de matemática: vida e formação em escolas ribeirinhas”. O trabalho é fundamentado por autores como Edgar Morin, Pascal Galvani, Marie-Christine Josso, Antônio Nóvoa e Ubiratan D’Ambrosio. O estudo oferece informações sobre a realidade das comunidades ribeirinhas nos estados do Amazonas e Pará, contextualizando dados relevantes sobre os desafios e necessidades específicas dos professores. Os resultados relacionam-se com a formação continuada dos professores ribeirinhos e como ela pode promover um ensino matemático considerando o contexto local. As reflexões sobre a formação inicial e continuada apontam desafios e lacunas existentes nesse processo, especificamente como base para aprofundar análises sobre a formação contínua de professores ribeirinhos.

Pesquisas específicas sobre a formação inicial de professores que ensinam matemática na região amazônica abordam diferentes tendências e metodologias focadas nas necessidades locais. Destacam-se: “Ideias matemáticas que auxiliam o ensino da Matemática na Amazônia—A Matemática e a casa de farinha” (LOPES, 2022), que explora ideias matemáticas utilizando práticas culturais locais; “Saberes Docentes em Ciências e Matemática na Amazônia Brasileira: Pesquisas, Ensino e Formação de Professores” (GONÇALVES, 2017), que discute questões relacionadas à formação inicial; “Educação em Ciências e Matemática na Amazônia Legal: Pesquisas e Práticas Pedagógicas” (SANTOS, 2021), que aborda práticas pedagógicas inovadoras; “Formação de professores de matemática na Amazônia Legal brasileira: um olhar sobre os grupos de pesquisa” (FEIO, 2022), que foca em grupos de pesquisa como ambientes importantes para discussão de ideias.

Essas obras demonstram a necessidade urgente de uma formação continuada que considere as particularidades culturais e sociais dos povos ribeirinhos, permitindo que os professores se tornem agentes ativos na construção de um ambiente educacional mais inclusivo e representativo, enfatizando ainda a importância de uma formação de professores de matemática contextualizada e significativa, que leve em consideração as necessidades locais de formação de estudantes da educação básica na região amazônica. Além disso, destacamos a importância de utilizar práticas culturais locais e recursos tecnológicos no ensino de matemática, bem como promover a criatividade e a capacidade de resolução de problemas nos alunos.

Vizolli (2020) em seu trabalho “Um estado do conhecimento em relação a formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na Amazônia legal brasileira, explica que a falta de articulação nos cursos de formação continuada em relação aos saberes e práticas das comunidades locais resulta em um descompasso entre a educação oferecida e as realidades socioculturais dos alunos. Ele enfatiza que tanto professores quanto estudantes devem ser vistos como protagonistas no processo de ensino-aprendizagem, o que implica que os educadores precisam ser formados para refletir sobre suas práticas e se tornarem pesquisadores em sua atuação. Isso significa que a formação deve incluir uma compreensão profunda das especificidades culturais e sociais das comunidades em que os professores atuam, permitindo que eles integrem esses conhecimentos em suas práticas pedagógicas. Essa abordagem não só enriquece o

processo educativo, mas também valoriza as identidades dos alunos e promove uma educação mais inclusiva e relevante.

A formação continuada de professores de matemática é fundamental para aprimorar as práticas pedagógicas dos professores na região amazônica. Contudo, é crucial destacar que apenas uma formação adequada não é suficiente para garantir o engajamento dos professores e a melhoria da aprendizagem dos estudantes; é necessário que os professores também se autoformem continuamente por meio de suas experiências pessoais e com outros colegas docentes.

Tanto alunos ribeirinhos quanto professores são influenciados pelo contexto sociocultural em que vivem, refletindo nas dificuldades do ensino da matemática. A autoformação dos professores deve ser orientada por práticas que considerem esses fatores. Embora essa jornada seja pessoal e contínua, explorar teorias simbólicas é essencial para um aprofundamento significativo. Compreender as experiências dos professores ajuda a desenvolver formações mais adequadas, considerando as particularidades do campo docente e valorizando a diversidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das práticas de formação docente em comunidades ribeirinhas é fundamental para construir uma educação mais inclusiva e contextualizada. A análise das obras específicas sobre a formação dos professores nessas áreas ilumina as especificidades culturais e sociais que permeiam a educação matemática. Além disso, destaca a importância de considerar cada educador como um indivíduo único, com suas próprias vivências e saberes.

Ao abordar a formação continuada desses professores, é essencial considerar a pluralidade de experiências que influenciam seu trabalho. A autoformação deve ser valorizada como uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento profissional. Compreender que o aprendizado ocorre na relação com o outro e com o ambiente possibilita criar estratégias que respeitem e integrem as particularidades das comunidades ribeirinhas.

É preocupante que muitos estudos sobre o ensino da matemática tratem como práticas culturais de forma abrangente, desconsiderando as realidades locais. Essa abordagem empobrece o ensino e perpetua desigualdades ao ignorar as ricas tradições e conhecimentos desses grupos. Portanto, as futuras pesquisas devem explorar mais profundamente as nuances da formação docente em contextos ribeirinhos.

Recomendamos que os programas de formação contínua incluam: formações que valorizam as práticas culturais locais, incorporando elementos da cultura ribeirinha nas aulas de matemática; mentorias entre professores, criando redes de apoio onde educadores possam compartilhar experiências e práticas bem-sucedidas; desenvolvimento de materiais didáticos contextualizados, que reproduzam recursos que reflitam as realidades e necessidades das comunidades ribeirinhas.

Como exemplo, podemos tomar a ação de um professor que, ao ensinar frações, se pode utilizar a divisão de peixes ou a medição de ingredientes para preparar pratos típicos da região. Essa abordagem não apenas torna o aprendizado mais significativo, mas também valoriza as tradições locais e envolve os alunos, conectando a matemática ao seu cotidiano.

Esperamos que esta pesquisa, juntamente com todas as obras mencionadas e evidenciadas, sirva como um ponto de apoio para investigações futuras sobre a formação de professores em co-

munidades ribeirinhas. O reconhecimento das diferenças culturais e a valorização das experiências individuais dos educadores podem abrir novos caminhos para a educação matemática nessas comunidades.

Investir em formação continuada que considere essas variáveis, não apenas enriquece o processo educativo, mas também fortalece a identidade cultural dos alunos ribeirinhos. Promover uma educação que respeite e integre as singularidades locais é crucial para garantir um ensino de qualidade, capaz de atender às necessidades específicas de cada aluno

Em suma, um olhar atento e crítico sobre a formação docente em áreas ribeirinhas pode gerar mudanças significativas na prática educativa, contribuindo para um futuro mais justo e inclusivo para todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ana Clara Souza; SILVA, Francisco Hemerson Brito da; ROMEU, Mairton Cavalcante; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Ensino de cosmologia frente à abordagem curricular pedagógica encontrada em artigos científicos. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23035, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14995>.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, [2023a]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 27 de jun. 2024.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [2023b]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 27 de jun. 2024.

CRISTO, Ana Cláudia Peixoto de. **Cartografias da educação na Amazônia rural ribeirinha**: estudos de currículo, imagens, saberes e identidades em uma escola do município de Breves/PA, 2007. Disponível em: https://repositorio.ufpa.br/bitstream/2011/1703/1/Dissertacao_CartografiasEducaoAmazonia.pdf. Acesso em: 04 dez. 2023.

COSTA, L. F. M.; LUCENA, I. C. R. **Vivências autoformativas no ensino de matemática**: vida e formação em escolas ribeirinhas. Pará, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8507>. Acesso em: 03 dez. 2023.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Conteúdo e metodologia na formação de professores. In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Musa, 2005. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647000>. Acesso em: 15 out. 2024.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2001. 107p.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: temática arte ou técnica de conhecer e aprender. São Paulo: Editora Ática, 1990.

FEIO, L. (2022). Formação de professores de matemática na Amazônia Legal brasileira: um olhar sobre os grupos de pesquisa. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. Especial, e22112, Mato Grosso, 2022. <http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.nEspecial.e22112.id1767>

FIORANTINI, Dário; NACARATO, Adair Mendes (org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. Campinas:

Musa, 2005. p. 175-195. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647000>. Acesso em: 15 out. 2024.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2020. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835/4187>. Acesso em: 13 de out. 2024.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver; MARTINS, France Fraiha. **Saberes docentes em ciências e matemática na Amazônia brasileira**: pesquisas, ensino e formação de professores. Livraria da Física Editora, São Paulo, 2017.

GUÉRIOS, Ettiène. Espaços intersticiais na formação docente: indicativos para a formação continuada de professores que ensinam matemática. In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (Org.). **Formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Musa, 2005. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647000>. Acesso em: 14 out. 2024.

LOPES, E. B. Ideias matemáticas que auxiliam o ensino aprendizagem da Matemática na Amazônia—A Matemática e a casa de farinha. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15. São Paulo, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i15.36815>

MELO, G. F. A. **Saberes docentes de professores de matemática em um contexto de inovação curricular**. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação)—Área de Educação Matemática, UNICAMP. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647000>. Acesso em: 20 set. 2023.

NÓVOA, A. (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 139-158.

SANTOS, Jusiany Pereira da Cunha dos; NASCIMENTO FILHO, Virgílio Bandeira do. **Educação em ciências e matemática na Amazônia legal**: pesquisas e práticas pedagógicas. Editora MultiAtual, Minas Gerais, 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1a3xwB3vtmAtpkVWsLyLHfXpueZuRFUyi/view?pli=1>. Acesso em 02 de fev. 2024.

UNESCO (ed.). **Human rights**: comments and interpretations. London, New York: Wingate, 1949. <https://doi.org/10.2307/2605620>

VIZOLLI, Idemar; SÁ, Pedro Franco de. Um estado do conhecimento em relação a formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na amazônia legal brasileira. **REAMEC—Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 8, n. 3, p. 650–669, 2020. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v8i3.11022>

RECORDAÇÕES E FORMAÇÃO EM CARTAS: UM ENSAIO NARRATIVO SOBRE EXPERIÊNCIAS DOCENTES QUE DEIXARAM MARCAS NA VIDA

MEMORIES AND TRAINING IN LETTERS: A NARRATIVE ESSAY ABOUT TEACHING EXPERIENCES THAT LEFT MARKS IN LIFE

MEMORIAS Y FORMACIÓN EM LETRAS: UM ENSAYO NARRATIVO SOBRE EXPERIENCIAS DOCENTES QUE DEJARON MARCAS EM LA VIDA

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Heber Ferreira Mafra¹   Paulo Roberto de Sousa Gomes²  
Aline Andréia Nicolli³  

RESUMO

Este artigo tem como objetivo investigar as experiências formativas de professores de matemática, destacando momentos significativos que influenciaram suas práticas docentes. A metodologia adotada é um ensaio narrativo baseado na análise de cartas escritas por dois professores, participantes de um curso de doutorado da REAMEC. As cartas foram analisadas utilizando a Análise do Discurso (AD) da escola francesa, fundamentada nos escritos de Michel Pêcheux e Eni Orlandi. Os resultados revelam que as experiências relatadas nas cartas, associadas à formação inicial e continuada, desempenham um papel crucial na construção da identidade docente. A análise do discurso identificou como os professores refletiram sobre suas práticas, revelando a importância da articulação entre os saberes teóricos e práticos no processo educacional. As narrativas também destacam a influência de colegas e formadores na superação de dificuldades durante a formação e na adoção de práticas pedagógicas mais eficazes.

Palavras Chave: Formação de Professores. Pesquisa Narrativa. Cartas. Ensaio Narrativo.

ABSTRACT

This article aims to investigate the training experiences of mathematics teachers, highlighting significant moments that influenced their teaching practices. The methodology adopted is a narrative essay based on the analysis of letters written by two professors, participants in a doctoral course at REAMEC. The letters were analyzed using Discourse Analysis (DA) of the French school, based on the writings of Michel Pêcheux and Eni Orlandi. The results reveal that the experiences reported in the letters, associated with initial and continuing training, play a crucial role in the construction of teaching identity. Discourse analysis identified how teachers reflected on their practices, revealing the importance of articulating theoretical and practical knowledge in the educational process. The narratives also highlight the influence of colleagues and trainers in overcoming difficulties during training and in adopting more effective pedagogical practices.

Keywords: Teacher Training, Narrative Research, Letters, Narrative Essay.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo investigar las experiencias de formación de profesores de matemáticas, destacando momentos significativos que influyeron en sus prácticas docentes. La metodología adoptada es un ensayo narrativo basado en el análisis de cartas escritas por dos profesores, participantes de un curso de doctorado en la REAMEC. Las cartas fueron analizadas mediante el Análisis del Discurso (DA) de la escuela francesa, a partir de los escritos de Michel Pêcheux y Eni Orlandi. Los resultados revelan que las experiencias relatadas en las cartas, asociadas a la formación inicial y continua, juegan un papel crucial en la construcción de la identidad docente. El análisis del discurso identificó cómo

¹ Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/REAMEC). Professor na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Sinop, MT, Brasil. E-mail: heber.mafra@ufmt.br.

² Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/REAMEC). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Teresina, PI, Brasil. E-mail: paulo.gomes@ifma.edu.br.

³ Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora da Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, Acre, Brasil E-mail: aline.nicolli@ufac.br.

los docentes reflexionaban sobre sus prácticas, revelando la importancia de articular conocimientos teóricos y prácticos en el proceso educativo. Las narrativas también destacan la influencia de colegas y formadores a la hora de superar las dificultades durante la formación y adoptar prácticas pedagógicas más eficaces.

Palabras clave: Formación Docente. Investigación narrativa. Letras. Ensayo narrativo.

1 INTRODUÇÃO

O exercício da docência atualmente sofre diversas dificuldades que necessitam ser superadas, como a exigência de testes seletivos para contratação de professores interinos a realização de concursos públicos para a obtenção de uma vaga como professor efetivo, seja em uma escola, instituto federal ou universidade pública e até mesmo a realização de provas para a obtenção de aumentos salariais ou bônus para os docentes. Dos professores é exigida formação inicial e, depois, constantes aperfeiçoamentos, por meio de processos de formação continuada, bem como quando da frequência em cursos de especialização, ou mesmo em programas de pós-graduação *stricto sensu* como mestrado e doutorado. Assim, espera-se que ocorra o movimento de formação pela reflexão articulada entre teoria e prática, considerando-se o fazer coletivo e consciente e o reconhecimento de que o trabalho docente implica estar com pessoas e trabalhar para e com elas e, por isso, não se ajusta aos discursos e as práxis anacrônicas.

Diante disso, a Pesquisa Narrativa se evidencia como uma perspectiva metodológica importante para compreender o exercício da docência. Segundo Clandinin e Connelly (2011), ela está baseada no recolhimento e no estudo de relatos de vida e vivências dos docentes, oportunizando a atribuição de um olhar aprofundado e contextualizado dos movimentos profissionais.

Assim, neste artigo ao olharmos para os relatos presentes em cartas de dois professores que indicam os momentos que consideram importantes para sua formação, também refletimos sobre como esses momentos, embora não únicos, recebem um grau de importância que depende de cada sujeito, posto que fazem emergir os sentimentos e sentidos pessoais. Estes, por sua vez, são externalizados em cada carta e destacam a escolha da licenciatura em matemática como profissão, bem como as novas aprendizagens durante o exercício docente.

Cabe destacar que realizamos um estudo a partir de duas cartas que fornecem narrativas escritas e que buscamos nos impregnar do seu conteúdo para compreender como aspectos da formação inicial e continuada se mostram, se manifestam ao longo do texto. Para isso, nos valem de dispositivo teórico-metodológico de interpretação pautado na Análise do Discurso (AD), da escola francesa, principalmente, nos escritos de Pecheux (1975) e Orlandi (2003, 2010, 2021) que introduzem o discurso não como transmissor de informação, mas como efeito de sentido entre locutores e, por isso, calcado na noção de sujeito, de ideologia e de situação social e histórica.

2 AS PRIMEIRAS IMPRESSÕES SOBRE AS CARTAS NA CONDUÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO

Ao narrar a experiência que mais lhe marcou durante a docência, o autor da Primeira Carta cita um amigo que muito o ajudou durante a formação inicial. Na Segunda Carta a narrativa nos guia para uma componente curricular em um curso de mestrado, ou seja, período em que a autora estava em uma formação continuada em seu processo formal na Instituição de Ensino Superior. Assim, a leitura flutuante das duas cartas apresenta impressões que nos conduzem aos referenciais teóricos sobre a formação inicial e continuada do professor de matemática.

2.1 Formação Inicial

Ao que se propõe sobre a formação inicial do professor de matemática nas resoluções e dispositivos normativos internos ou externos aos centros de formação de professores, observamos uma extensa prescrição sobre os papéis assumidos pela instituição de formação e principalmente de responsabilidades que o professor terá que cumprir, bem como uma listagem de direitos e deveres, prevalecendo estes últimos. É a existência de uma lógica da racionalidade técnica que se opõe sempre ao desenvolvimento da práxis reflexiva (Novoa, 1992; Shon, 1992; Contreras, 2012). “Existe uma predominância de uma racionalidade técnica nas universidades.

O curso superior no Brasil vem repetindo, ao longo dos anos, experiências marcadas pelo modelo positivista, no qual os conhecimentos que são socializados e produzidos acabam se materializando por propostas de caráter técnico (Giaretta, 2021). É o que Imbernon (2010) chama de identidade educacional e cultural das instituições de ensino, pois o real e o simbólico entram na subjetividade de cada pessoa que nela trabalha, com vinculações entre elas que variam conforme o contexto.

Dentro desse contexto, os profissionais que formam os professores de matemática são referências atitudinais e metodológicas para o exercício da profissão nos primeiros anos da prática docente ou até mesmo durante toda a vida profissional de seus alunos, o que pode colaborar para a manutenção de um perfil de profissional tecnicista, baseado no que lhes foi proporcionado durante a formação.

2.2 Formação Continuada

No processo de desenvolvimento profissional docente, é fundamental adotar uma abordagem diferenciada para as distintas fases em que o professor se encontra, uma vez que eles vivenciam momentos próprios em relação às suas perspectivas futuras. Não se pode, portanto, tratar da mesma maneira professores em início de carreira, aqueles com certa experiência e aqueles próximos da aposentadoria, pois cada grupo enfrenta necessidades e problemas distintos (Candau, 2007). Essa heterogeneidade, ou ciclo de vida do professor (Marcelo, 2009), juntamente com a compreensão do papel da escola, não deve ser negligenciada ou tratada de forma homogênea na elaboração de programas de formação continuada.

É igualmente necessário considerar como as demandas por formação continuada surgem, se estas são constituídas a partir de teorias e investigações realizadas nas universidades, que frequentemente destacam a necessidade de reforço constante do conhecimento especializado. Isso ocorre em um ciclo de aprendizagem dentro de programas de reciclagem, que coloca os professores em uma posição passiva, onde são moldados de acordo com práticas emanadas de uma instituição legitimada pelo saber científico. Esse fenômeno é o que Contreras (2012) denomina como uma formação técnica, que reduz a profissão docente a um proletariado desprovido de autonomia, submetido à burocratização de suas tarefas.

Nessa interpretação, a formação como reciclagem e/ou como treinamento sofre muitas críticas, pois além, de na maior parte dos casos, constituir-se através de cursos esporádicos, não considera as experiências e a realidade cotidiana, não valoriza as necessidades e interesses dos professores, e, sobretudo, ignora o processo de formação, centrando-se nas mudanças comportamentais imediatas, ou seja, no produto da formação. (Pinto; Barreira; Silveira, 2010, p.9)

Em oposição a essa concepção tradicional de formação continuada, Ibernon (2011) e Candau (2007) apresentam uma visão contemporânea em que os cursos de formação se centralizam nas escolas, valorizando os saberes docentes e buscando compreender as especificidades locais em seus diversos contextos políticos, sociais e culturais. Nessa abordagem, o professor deixa de ser tratado como objeto e passa a ser visto como sujeito ativo, cuja formação se orienta para oferecer condições que lhe permitam interferir nos processos de inovação e mudança, além de realizar criações e adaptações conforme seu contexto educativo.

Autores como Candau (2007), Ibernon (2011), Welke e München (2022), Cruz, Gottardo e Leite (2023), e Neres e Costa (2024) defendem que a formação continuada é essencial para abordar problemas e dificuldades que surgem durante a formação inicial. Essa formação ocorre em um contexto de incertezas, perenes diante das dinâmicas sociais, políticas, econômicas e tecnológicas. Contudo, essas questões passam pela singularidade do professor, que deve transcender o individual e se converter em um propósito coletivo, a partir da reflexão sobre a prática docente. De modo prático isso é reconhecido a partir das narrativas dos professores, sobre suas experiências vividas e na qualidade da vida escolar e da educação Aragão ([s.d.]). É no ambiente escolar, através do fazer pedagógico e do conhecimento especializado, que o professor deve investigar suas ações, identificando virtudes e fraquezas, constituindo a sala de aula como um espaço complexo de formação pela prática.

Dessa forma, percebe-se que a formação continuada, quando pautada na reflexão crítica, em atitudes e práticas coletivas coerentes com a realidade de cada contexto social e escolar, reconhece seu posicionamento atual em relação aos problemas e objetivos que precisam ser alcançados. Além disso, considera o que deve ser articulado nas dimensões socioeconômicas, culturais e políticas para proporcionar um ensino que permita aos alunos alcançar uma aprendizagem efetiva.

Essa necessidade de formação durante toda a vida profissional do docente é justificada, ao passo que a sociedade vive em constante mudança e, por conseguinte, os professores precisam se atualizar e construir novos conhecimentos, afim de atender as novas demandas educacionais (Cruz; Gottardo; Leite, 2023, p.8).

Sob essa perspectiva, a formação continuada propõe-se a acompanhar as mudanças em toda a estrutura da sociedade, reconhecendo que a escola, enquanto espaço formal de educação, também deve se adaptar a essas transformações. Contudo, essa adaptação não deve ser guiada por modismos sem fundamento, mas sim por uma busca alicerçada na cientificidade prática e teórica, com a participação democrática de toda a comunidade escolar. Como ressalta Ibernon (2016, p. 145), “A formação deve levar em conta que, mais que atualizar um professor ou professora e ensiná-lo, precisa criar condições, planejar e propiciar ambientes para que ele ou ela aprendam.”

Darsie e Palma (2013, p. 22), ao discutirem a utilização de situações-problema de matemática na sala de aula, também destacam a importância da formação inicial e continuada, bem como a postura assumida pelo professor.

Algumas práticas podem alterar e melhorar como os alunos aprendem matemática, mas isso passa por abordagens adequadas que são realizadas nos cursos de formação inicial e continuada. E da conscientização do professor em evoluir em suas práticas pedagógicas, apoiando-se em métodos científicos, teorias, investigação e reflexões. (Darsie e Palma, 2013, p.22)

O professor não atua no exercício docente desvinculado de sua história de vida, de suas experiências anteriores à formação inicial, de suas crenças e valores, de seus medos e anseios, bem como de sua vida cultural, política e religiosa. Esses elementos interagem nas reflexões sobre teorias e práticas, evidenciando que os professores são produtores de saberes ao articular seus conhecimentos pessoais, específicos e pedagógicos ao longo do processo educacional. Esse processo ocorre em um contexto marcado por incertezas, onde métodos, modelos, interações, avaliações e teorias frequentemente se tornam obsoletos ou inadequados para aplicação em sua totalidade. Assim, o ambiente em constante transformação impõe limitações aos métodos tradicionais ou clássicos de ensino.

3 ARTICULANDO ABORDAGENS: A PESQUISA NARRATIVA E A ANÁLISE DO DISCURSO

Esta pesquisa deriva-se de um ensaio narrativo, concebido no decorrer da formação doutoral pelo Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). A natureza da pesquisa narrativa, na concepção apresentada por Clandinin e Connelly (2011), torna-se comprovado pela configuração como os dados são produzidos, a partir da narrativa de professores de suas vivências exitosas para sua instrução. Para que se proteja a identidade dos participantes da pesquisa, as cartas confeccionadas serão nomeadas, neste artigo, por “primeira carta” e “segunda carta”.

Quanto ao Mecanismo Teórico-Methodológica optamos pela Análise do Discurso (AD) do gênero francês de Pêcheux (1975) e os trabalhos de Orlandi (2000), no Brasil. A partir disso, salientamos que como o mesmo nome indica, a AD não tem como objeto de estudo a língua, mas o próprio discurso, que leva dentro de si mesmo o conceito de caminho, de mobilidade. (Orlandi, 2000).

Durante o processo de análise, atentamos para a circunscrição do conceito-análise a priori, a definição do corpus foi pela escolha de enunciadores e a Análise e Interpretação, a partir das três perguntas heurísticas: Qual é o conceito-Análise? Como o texto constrói o conceito-análise? A que discurso pertence o conceito-análise? Desta maneira, examinamos isoladamente as duas cartas e no final trazemos os pontos em comum entre as duas narrativas analisadas.

4 APRECIÇÃO DA LEITURA DAS CARTAS O ENCONTRO ENTRE O REMETENTE E O DESTINATÁRIO

Neste momento, sob os referenciais da análise do discurso (AD) de matriz francesa, segundo Pêcheux (1975), pretendemos fazer uma análise da Primeira Carta e Segunda Carta, que constituem nosso corpus textual, que foram escritas por dois alunos em formação doutoral pelo Doutorado em Educação em Ciências e Matemática, pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Assim, segundo Freire (2021), há traçados e indícios do local de significação, portanto do discurso, de quem expressa. São esses vestígios que explicaremos agora na análise com o objetivo de que consigamos, através da sua comprovação, expor as características do discurso que as ampara.

4.1 PRIMEIRA CARTA – RECORDAÇÕES DO CURSO DE GRADUAÇÃO

Ao ler o primeiro *corpus textual*, identificamos segundo a AD francesa que o conceito-análise em construção trata do estudo fora de sala de aula da disciplina Análise Real, comumente presen-

te nas estruturas curriculares dos cursos de licenciatura em matemática ofertados no Brasil. O relato faz menção ao trabalho desenvolvido em dupla, que permitiu que os colegas se tornassem amigos.

Em relação às marcas textuais que constroem o sentido percebe-se, no referido texto, que o estudo dessa disciplina em curso de licenciatura em matemática em uma universidade pública tem como recorrência de frases as seguintes construções: “encontrei barreiras que me deixaram assustado” e “foram muitas dificuldades com conceitos e ideias abstratas que até o momento eu não tinha estudado”. Aliado a isso, nota-se que estas dificuldades foram superadas por meio do auxílio do colega que prontamente ensinava o conteúdo, que o autor da carta não conseguia aprender estudando sozinho e com as aulas da graduação ministradas pelo professor.

Frases como, por exemplo, “e rememoro que eu ia, quase diariamente, pedir ajuda a você sobre os significados desses conceitos matemáticos” também foram encontradas no texto. Percebemos que este auxílio continuou após a conclusão da graduação, como evidenciado por frase como, “novamente, você, meu amigo, me orientou a fazer o concurso”. Foi devido aos estudos em dupla, na graduação, que o autor da primeira carta obteve conhecimentos na disciplina Análise Real, os quais auxiliaram para além da formação inicial, permitindo a seu ver, a aprovação em um concurso público para o magistério superior em uma universidade pública, posto que ele registra: “os tópicos para estudar para a prova era os conteúdos de Análise Real”, “os momentos que você se dedicou a me ensinar Análise Real”, “é evidente, meu amigo, que você não foi um professor que lecionou um elemento curricular na minha carreira profissional, mas foi um professor que contribuiu para eu ser um professor universitário”, “mas tenho certeza que uma dessas condições para ser um professor que marcou sua vida como professor é ter sido alguém que ficou marcado na sua história pessoal e profissional” e “obrigado, meu amigo, por fazer parte da minha história”.

Ante o exposto, cabe dizer que o discurso presente na primeira carta evidencia, ao nosso ver, uma ausência de sentidos, ou dito de outra forma, a percepção do não dito, do que faltou dizer, da descontinuidade sobre os assuntos mais delicados que caracterizavam as aulas de análise real frequentadas pelo autor, posto que dos dizeres analisados tem-se que elas não eram suficientes para que o aluno aprendesse os conteúdos e fosse aprovado na disciplina. Como consequência o não aprender pode estar impregnado de outros elementos como, por exemplo, a falta de apoio do professor ao aluno, a pouca disponibilidade do professor em esclarecer as dúvidas do aluno dentro, ou mesmo, fora da sala de aula, o não oferecimento de momentos de atendimento individualizado ao aluno. Assim, o silêncio do autor da primeira carta sobre estas questões e a consequente ênfase em atribuir ao colega de sala, também estudante, o mérito de ter sido o seu professor aponta aquilo que Orlandi (2000, p. 74) indica em termos de real do discurso como sendo

a descontinuidade, a dispersão, a incompletude, a falta, o equívoco, a contradição, constitutivas tanto do sujeito como do sentido. Do outro lado, a nível das representações, temos a unidade, a completude, a coerência, o claro e distinto, a não contradição, na instância do imaginário. É por essa articulação necessária e sempre presente entre o real e o imaginário que o discurso funciona. É também dessa natureza a distinção (relação necessária) entre discurso e texto, sujeito e autor.

Além disso, percebemos que a tipologia do discurso da primeira carta, tende um discurso autoritário, pois como apresenta Orlandi (2000, p. 86), o discurso autoritário é “aquele em que a polissemia está contida, o referente está apagado pela relação de linguagem que se estabelece e o locutor se coloca como agente exclusivo, apagando sua relação com o interlocutor”.

Ainda, segundo Orlandi (2000), em uma sociedade como a que nós temos, pela sua concepção, pela sua composição e pelo seu desenvolvimento, pensando-se o agrupamento de suas práticas em sua materialidade, tende a executar a preponderância do discurso autoritário, já que apresenta trechos como este a seguir:

“Voltado para a pergunta do início, quais as condições necessárias para que um de seus professores possa marcar sua vida como professor? É evidente, meu amigo, que você não foi um professor que lecionou um elemento curricular na minha carreira profissional, mas um professor contribuiu para eu ser um professor universitário. Acredito que essas “condições necessárias” seja um critério difícil de encontrar, pois cada ser humano é singular, com experiências próprias, com razões próprias e diversos fatores que influenciam nesse processo. Mas tenho a certeza que uma dessas condições para ser um professor que marcou sua vida como professor é ter sido alguém que ficou marcado na sua história pessoal e profissional.” (Primeira Carta, 2024).

Nesse trecho da primeira carta, percebemos a ocorrência da paráfrase marca, como já dito, do discurso autoritário. Também percebemos ao realizar a leitura da primeira carta, o silêncio quanto a narrativa do colega de sala, que atuava como professor, ou seja, o autor da primeira carta aparece constantemente em primeira pessoa narrando os acontecimentos relacionados a ele e quanto ao professor da disciplina, este nem ao menos sequer é citado na primeira carta, demonstrando a importância que tinha o colega do autor da primeira carta comparado ao professor da disciplina, aparentemente, ocorrendo uma troca de papéis, onde o colega de sala tomando o lugar do professor da disciplina como o principal responsável pela aprendizagem dos conteúdos de Análise Real e o professor da disciplina responsável apenas por apresentar nas aulas, escrevendo no quadro os conteúdos da disciplina que depois seriam estudados fora da sala de aula e aparentemente, sem ser compreendido durante a sua ministração das aulas da disciplina. A carta faz-nos interpretar que provavelmente o docente da disciplina era um professor conteudista e o objetivo do curso de licenciatura em matemática da instituição pública que o autor da primeira carta estudou estava preocupado em dar prioridade na formação de futuros professores universitários, que um dia iriam substituir o quadro docentes das instituições públicas de ensino superior brasileiras e não prioritariamente na constituição de próximos educadores matemáticos para as escolas do ensino fundamental e médio do Brasil. Devido a ocorrência em alguns casos de cursos de licenciatura em matemática que na prática eram bacharelados em matemática, por causa da grande quantidade de disciplinas de matemática consideradas “duras” e não enfatizando a educação matemática na formação inicial.

4.2 Segunda Carta – Recordações do Curso de Mestrado

A segunda carta é endereçada à irmã da autora, que também parece estar envolvida na área educacional, pois a saudação inicial utiliza o termo “saudações pedagógicas”, sugerindo um tratamento específico de um grupo profissional. Da análise do texto, percebemos que a narrativa se propõe a relatar experiências que foram significativas para a formação da autora, modificando suas concepções sobre a avaliação da aprendizagem. Isso é destacado no trecho: “porque uma das concepções mais positivas que aprendi no Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde (PPGECS) foi sobre como avaliar” (Segunda Carta, 2024).

Assim, optamos por identificar a posição que a autora assume ao perceber sua incompletude formativa na utilização da avaliação como método educativo. Aplicando a heurística proposta para a Análise do Discurso (AD) na metodologia, voltamo-nos ao conceito de formação continuada como foco da análise. Verificamos as marcas linguísticas que são construídas para dar sentido a esse conceito, identificando termos como “aperfeiçoamento acadêmico e profissional”, “consolidação

dos saberes didático-pedagógicos”, “me leva(ou) a outros patamares”, “o docente precisa refletir acerca dessa resignificação do papel que deve desempenhar”, “nosso fazer pedagógico diário”, “repensar as minhas práticas pedagógicas”, e “tornar-me mais seguro no meu próprio desempenho”. Essas marcas linguísticas evidenciam a formação continuada como um processo que envolve tanto a qualificação profissional do professor em ambientes acadêmicos formais (cursos) quanto a reflexão sobre a prática no processo de resignificação, vejamos:

“Sob uma concepção freiriana, de “Quem ensina, aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1997, p. 25), as atitudes esboçadas e os levantamentos realizados pelas professoras da disciplina levaram-me a repensar as minhas práticas pedagógicas. Além disso, numa perspectiva pedagógica de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 1997, p. 25), o educador Paulo Freire me encaminha a uma avaliação do meu fazer pedagógico, sobretudo porque, segundo ele, “como professor, preciso ter clareza na minha prática” (FREIRE, 1996, p. 76). Isso desperta em mim uma vontade ainda maior de construir práticas docentes que encaminhem meus alunos ao sucesso da aprendizagem, ao crescimento intelectual, humano, pessoal, enquanto cidadãos, futuros profissionais e aspirantes a uma carreira no mercado de trabalho” (Segunda Carta, 2024).

No trecho da Segunda Carta (2024), observamos que, enquanto a autora discute as indagações levantadas por suas formadoras durante o curso de formação do qual participou, ela também reflete sobre seu próprio conhecimento em relação à sua atuação como professora de matemática e as metas que se propõe a alcançar. Além disso, a autora evidencia que práticas sustentadas por arcabouços teóricos são mais eficazes no alcance de uma formação humana e integral para seus alunos.

No trecho citado anteriormente da segunda carta, percebemos a presença da ideologia presente, através das frases da autora da segunda carta, como por exemplo, apresenta nas frases: “quando Paulo Freire (1996, p.76) declara que o professor necessita conhecer as diferentes dimensões que caracteriza a essência da prática, o que me pode tornar mais seguro para o meu próprio desempenho”. Como aponta Orlandi (2000, p. 45):

“O fato mesmo da interpretação, ou melhor, o fato de que não há sentido sem interpretação, atesta a presença da ideologia. Não há sentido sem interpretação e, além disso, diante de qualquer objeto simbólico o homem é levado a interpretar, colocando-se diante da questão: o que isto quer dizer? Nesse movimento de interpretação o sentido aparece-nos como evidência, como se ele estivesse já sempre lá.” (Orlandi, 2000, p.45).

Percebemos a interpretação dos sentidos que a autora da segunda carta apresenta, aparentemente com uma perspectiva Freireana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leitura das cartas e a imersão nas narrativas revelam a importância das experiências formativas, tanto na formação inicial quanto na continuada, na construção da identidade docente. Ao analisar as cartas, fomos remetidos às memórias de amigos que participaram de nossa jornada na formação inicial e aos múltiplos aprendizados e transformações que ocorreram ao longo dos anos de prática docente, nas salas de aula, formações pedagógicas e das interações com colegas de profissão. As cartas analisadas demonstram como essas vivências, moldadas por contextos específicos e interações com colegas e formadores, são essenciais para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais eficazes e reflexivas. O estudo também evidencia a necessidade de uma formação docente que transcenda a mera transmissão de conhecimento, promovendo um ambiente de aprendizado contínuo, crítico e contextualizado.

Além disso, este trabalho de investigação, a partir de um ensaio narrativo, pode ser ampliado para incluir um número maior de professores de diferentes áreas e níveis de ensino, a fim de verificar se as experiências relatadas neste estudo são comuns ou se há variações significativas entre disciplinas distintas. Seria igualmente pertinente explorar como as mudanças nas políticas educacionais e nos currículos de formação de professores impactam as experiências formativas e a construção da identidade docente ao longo do tempo. Por fim, ao nos conectarmos com as narrativas da Primeira e da Segunda Carta, identificamos experiências comuns que, embora compartilhem características semelhantes, nos impactam com intensidades distintas. Nossas memórias são povoadas não apenas pelos eventos em si, mas também pelos sentimentos que esses eventos evocam, como gratidão, amizade, admiração e a reflexão sobre a constituição das próprias subjetividades.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, R. **Compreendendo a investigação narrativa de ações escolares de ensino e de aprendizagem no âmbito da formação de professores.** <www.anped.org.br/reunioes/27/gt08/t0818.pdf> Acesso: 10 de outubro de 2024.
- CANDAU, V. M. F. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. (Orgs.) **Formação de professores: tendências atuais.** São Carlos: EdUFSCar, 2007. p. 140-152.
- CLANDININ, D.J.; CONNELLY, F.M. **Pesquisa Narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa.** Tradução do Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CONTRERAS, J. **Autonomia de professores.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- CRUZ, D.C.G.; GOTTARDO, A.F.; LEITE, E.A.P. Pesquisas sobre formação continuada de professores que ensinam matemática na revista REAMEC. **Revista REAMEC**, Cuiabá/MT, v. 11, n. 1, e23018, jan./dez., 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14713>
- DARSIE, M. P.; PALMA, R. C. D. da (Org.). **Resolução de problemas: algumas reflexões em educação matemática.** Cuiabá: EdUFMT, 2013.
- FREIRE, S. **Análise do discurso: procedimentos metodológicos.** 2.ed. Manaus: Edua, 2021.
- GIARETA, P. F.; PAULA, B. M. M. de; RIBEIRO, F. M. R. A pedagogia universitária e a formação de professores para a educação básica: aproximações e desafios. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, MG, v. 12, p. e021002, 2021.
- GOMEZ, A. P. O pensamento prático do professor: o professor como profissional reflexivo. In: NOVÓIA, A. (Org.). **Os professores e sua formação.** Tradução: Graça Cunda et.all. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- MARCELO, C. **A identidade docente: constantes e desafios.** Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p. 109-131, ago./dez. 2009.
- ORLANDI, E. P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos.** Campinas: Pontes, 2000.
- PÊCHEUX, M. **Language, Semantics and Ideology.** Palgrave Macmillan Limited, London, 1975.
- PINTO C.L.; BARREIRO C. B.; SILVEIRA D. N. Formação continuada de professores: ampliando a compreensão acerca deste conceito. **Revista Thema**, 2010.

SHON, D.A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NOVÓIA, Antonio (Org.). **Os professores e sua formação**. Tradução: Graça Cunda et.all. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

ANÁLISE DAS TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO PPC DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNIR/PORTO VELHO

TRENDS IN NON-PPC MATHEMATICS EDUCATION GRADUATE IN MATHEMATICS IN UNIR/PORTO VELHO

TENDENCIAS EN LA EDUCACIÓN EN MATEMÁTICAS NO PPC LICENCIADO EN MATEMÁTICAS EN UNIR/PORTO VELHO

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Luciene Ferreira da Silva Gouveia¹   Eliana Alves Pereira Leite²  

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar as tendências da Educação Matemática presentes no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Rondônia (UNIR)/Campus Porto Velho. Metodologicamente, adotou-se a perspectiva da abordagem qualitativa do tipo documental. Para tanto, foi realizada a análise do PPC de Licenciatura em Matemática da UNIR/ Campus Porto Velho, obtido na página oficial da UNIR. Entre os resultados obtidos, é relevante destacar que dos 37 componentes curriculares obrigatórios e dos 12 componentes optativos, foram identificados apenas seis componentes que abordam tendências da Educação Matemática, sendo três obrigatórios e três optativos. As tendências encontradas foram: Tecnologia de Informação e Comunicação, Resolução de Problemas, Etnomatemática, História da Matemática, Modelagem Matemática e Jogos. Espera-se que este estudo contribua para fomentar o debate, reflexões e outras pesquisas sobre a formação inicial do professor de Matemática.

Palavras-chave: Projeto Pedagógico de Curso. Licenciatura em Matemática. Tendências. Educação Matemática.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the trends in Mathematics Education present in the Pedagogical Project of the Mathematics Degree course (PPC) at the Federal University of Rondônia (UNIR)/Porto Velho Campus. Methodologically, the perspective of a qualitative documentary approach was adopted. To this end, an analysis of the Mathematics Degree PPC at UNIR/Porto Velho Campus, obtained from UNIR's official website, was carried out. Among the results obtained, it is important to highlight that of the 37 mandatory curricular components and 12 optional components, only six components were identified that address trends in Mathematics Education, three of which are mandatory and three are optional. The trends found were: Information and Communication Technology, Problem Solving, Ethnomathematics, History of Mathematics, Mathematical Modeling and Games. It is hoped that this study will contribute to fostering debate, reflections and further research into the initial training of Mathematics teachers.

Keywords: Course Pedagogical Project. Degree in Mathematics. Trends. Mathematics Education.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo analizar las tendencias en Educación Matemática presentes en el Proyecto Pedagógico de la Licenciatura en Matemáticas (PPC) de la Universidad Federal de Rondônia (UNIR)/Campus Porto Velho. Metodológicamente se adoptó la perspectiva de un enfoque documental cualitativo. Para ello, se realizó un análisis del PPC de la Licenciatura en Matemáticas de la UNIR/Porto Velho. Este documento fue obtenido del sitio web de la respectiva institución educativa. Entre los resultados obtenidos, es importante destacar que de los 37 componentes curriculares

¹ Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Voluntária do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: lucienefr92@gmail.com.

² Doutora em Educação (UFSCar). Professora do Departamento Acadêmico de Matemática e Estatística (DAME) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: eliana.leite@unir.br

obligatorios y 12 componentes optativos, solo se identificaron seis componentes que abordan tendencias en la Educación Matemática, tres de los cuales son obligatorios y tres optativos. Las tendencias encontradas fueron: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Resolución de Problemas, Etnomatemática, Historia de las Matemáticas, Modelamiento Matemático y Juegos. Se espera que este estudio contribuya a fomentar el debate, las reflexiones y otras investigaciones sobre la formación inicial del profesorado de Matemáticas.

Palabras clave: Proyecto de curso pedagógico. Licenciatura en Matemáticas. Tendencias. Educación Matemática

1 INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores que ensinam matemática³ se constitui em um campo amplo de investigação. Portanto, dentre as possibilidades investigativas, considera-se relevante direcionar o olhar para as estratégias didáticas e, portanto, às que se referem a como ensinar matemática na Educação Básica e, por conseguinte, como tem sido oportunizada a formação quanto a esta categoria de conhecimento docente no contexto, em especial, da Licenciatura em Matemática. Tais estratégias estão sendo denominadas, neste estudo, tendências da Educação Matemática, entre as quais destacamos: resolução de problemas, modelagem matemática, jogos e materiais concretos, história da matemática, etnomatemática e tecnologias de informação e comunicação.

Sabe-se que “o como ensinar matemática” implica e mobiliza vários outros conhecimentos e saberes, no entanto, verificar no Projeto Pedagógico de Curso (PPC) alguns elementos do como ensinar possibilita verificar de que forma as discussões, debates e pesquisas do campo da Educação Matemática, evidenciando as inúmeras contribuições na aprendizagem Matemática com a utilização de várias tendências, tem se materializado no currículo dos futuros professores.

Isso é importante, na medida que, na contemporaneidade, a sociedade requer um ensino da Matemática que seja significativo e contribua na formação cidadã dos estudantes. Para tanto, faz-se necessário que sejam oportunizadas experiências na licenciatura, a fim de que o futuro docente compreenda que o conhecimento matemático não se trata de algo estático, para poucos e sem conexão com as realidades histórico-sociais, mas, sim, de uma construção mediada pelo professor a partir da interação ativa com os estudantes em situações de aprendizagem organizadas no contexto escolar. Embora cada uma das tendências possua características e perspectivas didático-metodológicas particulares, todas concebem a matemática como uma construção social e histórica, que se articula com os diferentes contextos da sociedade (Guerra *et al.*, 2023, p. 68).

Foi neste cenário que se delimitou enquanto objetivo, analisar as Tendências da Educação Matemática expressas no Projeto Pedagógico do Curso presencial de Licenciatura em Matemática ofertado pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR)/*Campus* Porto Velho. Esta investigação se vincula à pesquisa aprovada no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) intitulada “Tendências da Educação Matemática nos Projetos Pedagógicos de Cursos presenciais de Licenciatura em Matemática em Rondônia⁴”, que teve início no ciclo 2023/2024 e foi renovada para o ciclo 2024/2025 na UNIR.

A referida investigação integra o programa de pesquisa “Conhecimentos docentes na formação inicial, na formação continuada e na prática profissional de professores (as) que ensinam Matemática em Rondônia” e se vincula ao Grupo Rondoniense de Estudos e Pesquisas em Formação

³ Assim como Fiorentini *et al.* (2002, p. 137), utilizamos o termo professores que ensinam Matemática para contemplar o professor da Educação Infantil e dos anos iniciais “do Ensino Fundamental que, embora não se autodenomine professor de Matemática, também ensina Matemática, requerendo para isso uma formação especial”.

⁴ Foram apresentados recortes decorrentes desta pesquisa nos seguintes eventos: SEMIEDU/2023, em Cuiabá-MT, e XXIV SEMAT/UNIR, em junho de 2024, em Ji-Paraná-RO.

de Professores que ensinam Matemática (GFOPEM) da UNIR/*Campus* Ji-Paraná. Assim, com os resultados deste estudo, espera-se possibilitar reflexões e novas investigações sobre quais estratégias as tendências didáticas têm sido abordadas na formação do futuro professor de Matemática.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A Educação Matemática “tem sido alvo de constantes pesquisas que buscam inovar a sala de aula e desenvolver uma prática docente criativa e adequada às necessidades da sociedade do século XXI” (Flemming *et al.*, 2005, p. 14). Nesse contexto, surgem tendências da Educação Matemática que envolvem diferentes abordagens e especificidades que contribuem no processo de ensino-aprendizagem (Flemming *et al.*, 2005, p. 13).

Assim, a Educação Matemática pode ser conceituada como um campo profissional e acadêmico, que possibilita trabalhar e compreender as múltiplas relações entre o ensino, a aprendizagem e o conhecimento matemático de indivíduos em distintos níveis e modalidades educacionais e em diferentes contextos socioculturais (Souza, 2022). Pode, também, ser considerada “uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático [...]” (Fiorentini, Lorenzato, 2012, p. 5).

A Educação Matemática, para D’Ambrosio (1997, p. 11), é uma “área de conhecimento interdisciplinar envolvendo, além da própria matemática, conhecimentos de sociologia e política, psicologia e ciências da cognição, antropologia e história, artes e comunicação, e inúmeras outras áreas”. Ainda conforme esse autor, o campo tem contribuído “para a efetivação de um sistema educacional democrático e igualitário, livre das características traumatizantes do ensino tradicional da Matemática” (D’Ambrosio, 1997, p. 11).

Partindo dessa compreensão, faz-se necessário ter o entendimento de que a finalidade primeira dos cursos de Licenciatura em Matemática não é a de “formar” matemáticos, uma vez que Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 3-4) esclarecem que:

O matemático, por exemplo, tende a conceber a matemática como um fim em si mesma, e, quando requerido atuar na formação de professores de matemática, tende a promover uma educação para a matemática priorizando os conteúdos formais dela e uma prática voltada à formação de novos pesquisadores em matemática. O educador matemático, em contrapartida, tende a conceber a matemática como um meio ou instrumento importante à formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos e também do professor de matemática do Ensino Fundamental e Médio e, por isso, tenta mover uma educação pela matemática. Ou seja, o educador matemático, na relação entre Educação e Matemática, tende a colocar a matemática a serviço da educação, priorizando, portanto, esta última, mas sem estabelecer uma dicotomia entre elas.

Com isso, faz-se necessário pensar em um currículo que possibilite a construção de uma identidade e de um repertório de conhecimentos que possam ser acessados na prática profissional do futuro professor de Matemática. Dentre os quais, destacam-se as dimensões teórica e prática acerca das diferentes tendências da Educação Matemática. Afinal, avançar no ensino e aprendizagem de Matemática no contexto da Educação Básica implica na necessidade de também avançar, além de outros fatores, no âmbito da formação inicial dos professores que ensinam Matemática.

3 METODOLOGIA

Metodologicamente, a abordagem dessa investigação é qualitativa do tipo documental. Quanto à abordagem, Minayo (2003, p. 22) destaca que a pesquisa qualitativa tem como elemento central a preocupação com um nível de realidade que não pode ser quantificado, visto que se aprofunda “no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas”. Para tanto, nesse processo de investigação é preciso considerar, dentre outros aspectos, conforme Bogdan e Biklen (1994), que: o pesquisador é o principal instrumento, os dados coletados são predominantemente descritivos, a preocupação com o processo é maior do que com o produto e a análise dos dados tende a ser indutiva.

No caso da pesquisa documental, Severino (2011, p. 122-123) aponta que:

como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas, sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais. Nestes casos, os conteúdos dos textos ainda não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise.

Além do mais, Ludke e André (2013, p. 45) destacam que:

os documentos constituem uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” de informação. Não apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.

Dessa forma, a investigação do tipo documental é justificada pelo fato de sua fonte de dados se tratar de um documento oficial de uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública de Rondônia, caracterizado como o PPC de seu curso presencial de Licenciatura em Matemática.

No caso desta pesquisa, o objeto de análise foi o Projeto Pedagógico do curso presencial de Licenciatura em Matemática em vigência, ofertado pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR)/*Campus* Porto Velho. Assim sendo, por meio do processo de busca efetivada no site⁵ do Departamento de Matemática (DMAT) do *Campus* de Porto Velho, foram localizados somente os PPCs dos anos de 2006 e 2015. Os documentos estão disponíveis no site e lá constam as informações de que o PPC de 2006 permaneceu vigente para as turmas de 2007 a 2016. Por conseguinte, o PPC mais recente teve parecer elaborado em 2015 e sua deliberação aprovada por meio da Resolução nº431/CONSEA (Conselho Superior Acadêmico), em 03 de maio de 2016, constituindo o PPC atual, com sua vigência iniciada nas turmas de 2017. De tal maneira, procedeu-se à análise deste último PPC. Quanto à estrutura dos componentes analisados, destaca-se a indicação de uma espécie de cabeçalho (contendo: nome da disciplina, carga horária, código, se há ou não pré-requisito; e quantidade de créditos), seguido pelo objetivo, ementa, conteúdo programático e bibliografia (básica e complementar).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Para realizar a análise dos dados, foi adotado um método de análise de conteúdo, que permite uma interpretação profunda das ementas e objetivos das disciplinas. Este método é particularmente útil para identificar padrões e tendências, oferecendo um rigor científico à pesquisa. A categorização foi realizada a partir de um referencial teórico que define as principais tendências da

⁵ Disponível em: <https://dmat.unir.br/pagina/exibir/2129>.

Educação Matemática. As categorias foram elaboradas com base em revisões da literatura atual, considerando autores reconhecidos na área. O processo de apresentação e discussão dos dados foi organizado da seguinte forma: em um primeiro momento, foram expostos alguns aspectos históricos sobre o curso de Licenciatura em Matemática ofertado pela UNIR/*Campus* Porto Velho; no segundo momento, foram explicitadas características gerais sobre a matriz curricular do curso, assim como se procedeu à discussão das tendências da Educação Matemática.

4.1 Breve histórico do curso de Licenciatura em Matemática na UNIR/*Campus* Porto Velho

A Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) foi estabelecida pela Lei nº 7.011, em 8 de julho de 1982, na cidade de Porto Velho, logo após a criação do Estado de Rondônia, por meio da Lei Complementar nº 47, em 22 de dezembro de 1981. A UNIR tinha por objetivo “formar profissionais com habilitação em Curso Superior para suprir as carências de professores e outros profissionais necessários para o Estado” (Unir, 2015, p. 05).

Ao iniciar as atividades, a “UNIR herdou os cursos e o patrimônio do Centro de Ensino Superior de Rondônia, mantido na época pela FUNDACENTRO, de cunho Municipal”. Desse modo, em um primeiro momento “a Fundação Universidade Federal de Rondônia oferecia os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas, com autorização de funcionamento por meio do decreto nº 84.696, de 12/06/1980, publicado no Diário Oficial da União de 13/05/1980” (Unir, 2015, p. 06).

Somente em 1983 é que foram iniciados os cursos de “Licenciatura em Educação Física, Licenciatura em Geografia, Licenciatura em História, Licenciatura em Letras: Português/Inglês, Licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática, e Licenciatura em Pedagogia com habilitação em Supervisão Escolar” (Unir, 2015, p. 06).

Após quarenta dois anos de existência, a UNIR possui oito *campi* situados nos municípios de Ariquemes, Cacoal, Guajará-Mirim, Ji-Paraná, Porto Velho, Rolim de Moura, Presidente Médici e Vilhena. A instituição possui dois cursos presenciais de Licenciatura em Matemática, um ofertado em Ji-Paraná e o outro, em Porto Velho. Considerando o recorte deste estudo, foram evidenciados aspectos concernentes ao curso de Porto Velho, que se constitui no primeiro curso de Licenciatura em Matemática ofertado no estado de Rondônia.

Em 1983, foi criado o curso de Licenciatura em Matemática, devido ao fato de que a maioria dos professores de Matemática que atuavam nas escolas do estado não possuíam Formação Superior. No ano de 1987 foi criado o “curso de Ciência com Habilitação em Matemática pela portaria 322 de 11.05.1987, que atendia as disciplinas: Matemática, Biologia, Física, Química, além de Noções Básicas de Geologia” (Unir, 2015, p. 12). A primeira reestruturação curricular ocorreu em 1996, devido à insatisfação da comunidade acadêmica. O que ocasionou “a mudança do Curso de Ciência com Habilitação em Matemática para Licenciatura Plena em Matemática” (Unir, 2015, p. 12).

A última reformulação do PPC ocorreu em 2015 e teve sua vigência iniciada nas turmas de 2017.

4.2 Tendências da Educação Matemática expressas no PPC de Licenciatura em Matemática da UNIR/Campus Porto Velho

Atualmente o curso de Licenciatura em Matemática “tem integralização mínima de 4 (quatro) anos, é presencial, com regime de matrícula semestral, funciona no período matutino, com uma entrada anual de 40 (quarenta) vagas, utilizando a nota do Exame Nacional do Ensino Médio no processo seletivo regular ou complementar (vestibulinho)” (Unir, 2015, p.12). Possui uma carga horária de 3.660 horas/aulas “(2.360 horas de atividades teóricas e 1.100 horas de atividades práticas) distribuídas ao longo de oito semestres com oferta de 37 (trinta e sete) disciplinas (3.060 horas), 400 horas aulas de estágio supervisionado [...] 200 horas de atividades acadêmico-científico-culturais (AACC)” (Unir, 2015, p.12). Cabe destacar que, das 37 disciplinas obrigatórias, há duas que são de cunho optativo. Desse modo, o acadêmico tem a possibilidade de escolher duas em uma relação de 12 optativas indicadas no PPC. Se for considerar as quatro disciplinas indicadas de Estágio Supervisionado (I, II, III e IV), o quantitativo será de 41. Portanto, optou-se por mencionar na discussão do trabalho o quantitativo de 37 disciplinas, sem considerar os componentes que se referem ao Estágio Supervisionado.

A estrutura curricular foi organizada a partir do objetivo estabelecido no curso, que é de:

[...] qualificar profissionais para o exercício do Magistério na Educação Básica, preparando os egressos para a construção do senso crítico sobre o conhecimento matemático e o exercício da cidadania constituindo fundamentos para que [...] possam desenvolver habilidades e competências voltadas para o ensino da matemática e preparação para a vida (Unir, 2015, p. 08).

Considerando o referido objetivo, entende-se que, nessa construção, dentre vários outros aspectos necessários na constituição do repertório do futuro professor de matemática, são necessários conhecimentos voltados a como ensinar matemática. Isso inclui alternativas, estratégias e metodologias em tendências da Educação Matemática.

Ao analisar o PPC, dos 37 componentes curriculares obrigatórios, juntamente com os 12 optativos, identificou-se apenas quatro que trazem tendências da Educação Matemática em suas ementas, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Componentes do PPC do curso de Licenciatura em Matemática da UNIR/Porto Velho que abordam Tendências da Educação Matemática

Componente curricular	Tendência da Educação Matemática identificada	Período	Carga Horária
Informática no Ensino da Matemática	Tecnologia de Informação e Comunicação	4º	60
Metodologia do Ensino da Matemática	Modelagem Matemática Resolução de Problemas Jogos matemáticos	6º	100
História da Matemática	História da Matemática	8º	60
Etnomatemática	Etnomatemática	Optativo	80
Laboratório de Ensino de Matemática	Resolução de problemas	Optativo	80
História da Educação Matemática	História da Matemática	Optativo	80

Fonte: Elaborado pelas autoras, com base no PPC (Unir, 2015).

No quadro acima, quando feita uma primeira leitura, parece se ter um quantitativo significativo de componentes que contemplem as discussões acerca das tendências da Educação Matemática, haja vista que aparece um total de carga horária de 460 horas e seis tendências das sete que nos propusemos a investigar, a saber: Modelagem Matemática, Jogos, Resolução de Problemas, Etnomatemática, TICs e História da Matemática. Desses componentes, três são obrigatórios e três optativos. No entanto, ao considerar o quantitativo de horas dos componentes obrigatórios, de um total de 3.060 horas previstas de carga horária do curso, tem-se apenas 220 horas destinada às discussões que incluem as tendências da Educação Matemática, equivalendo a aproximadamente 7,2% da carga horária do curso. Isso chama atenção, pois esse quantitativo é insuficiente quando se reflete sobre a necessidade de propiciar diferentes experiências acerca de diversos tipos de tendências.

Quanto aos componentes optativos, cabe lembrar que, embora conste que poderão ser ofertados, não há garantia de que todos serão efetivamente ofertados e cursados pelos acadêmicos. Outro ponto a destacar é que, mesmo que tenha sido identificada uma diversidade de tendências, verifica-se que em alguns componentes elas aparecem de forma mais intensa que em outros, conforme discutido a seguir.

Em *Informática no Ensino da Matemática*, com carga horária de 60 horas, embora não conste a terminologia Tecnologia de Informação e Comunicação, considera-se que no objetivo e ementa há elementos que direcionam para tal tendência, haja vista que se tem enquanto objetivo o de:

Introduzir o computador na Educação básica, dando ênfase ao Ensino de Matemática. Fazer uso de softwares livres e sites educativos. Desenvolver a capacidade de modelar problemas matemáticos com recursos de softwares educacionais. **Capacitar o professor-aluno a desenvolver com o uso da informática para o ensino da matemática** (Unir, 2015, p. 39, *grifo nosso*).

É possível verificar indícios de oportunizar momentos formativos, a fim de que o futuro professor possa trabalhar com a informática entre outros recursos no ensino da Matemática. Dentre os recursos tecnológicos indicados na ementa, constam a “calculadora na sala de aula. Geogebra. Maxima e Excel” (Unir, 2015, p. 39). Na contemporaneidade, espera-se que o docente tenha uma compreensão e um repertório amplo, não apenas para utilizar diferentes tipos de ferramentas tecnológicas, mas também de por que e para que trabalhar com elas em sala de aula. Isso implica em não somente promover a aprendizagem do conteúdo matemático e, sim, de explorá-las com vistas a uma formação crítica e reflexiva.

Quanto ao componente *Metodologia do Ensino da Matemática*, é indicado na ementa “técnicas de resolução de problemas. Modelagem matemática. Jogos matemáticos. Elaboração e apresentação de projetos com ênfase na prática docente” (Unir, 2015, p. 50). Por sua vez, no conteúdo programático consta apenas o seguinte: “construção de uma prática de ensino-aprendizagem matemática que combine resolução de problemas, jogos e projetos” (Unir, 2015, p. 50). Não ficando claro, portanto, a presença da tendência de modelagem matemática.

No 8º período do curso, há o componente *História da Matemática*, com a carga horária de 60 horas. No objetivo, é mencionado que se busca:

Fazer com que o estudante entenda a história da matemática como uma criação humana e esclarecedora de ideias matemáticas que são construídas em diferentes momentos históricos. **Ter o entendimento como recurso didático, com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados** (Unir, 2015, p. 58, *grifo nosso*).

É possível verificar que o objetivo do curso não é simplesmente apresentar marcos históricos sobre o surgimento da Matemática em diferentes contextos, a saber: “Origens primitivas; Período grego; O Renascimento; Origens do Cálculo; Desenvolvimento nos séculos XIX e XX e a Matemática no Brasil” (Unir, 2015, p. 58), mas de possibilitar a compreensão de como recorrer à história como um recurso didático no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Dentre os componentes optativos, foram identificados os intitulados Etnomatemática (80 horas), Laboratório de Ensino de Matemática (80 horas) e História da Educação Matemática (80 horas). O componente *Etnomatemática* evidencia o objetivo de “compreender os saberes etnomatemáticos a partir de múltiplas perspectivas reveladas no campo da Educação Matemática Brasileira e Internacional” (Unir, 2015, p. 60). Para tanto, na ementa são apresentados os seguintes tópicos: “Cultura; Etnomatemática; **Prática docente com enfoque cultural; e Projeto**” (Unir, 2015, p. 60, *grifo nosso*). Em uma primeira análise, verifica-se que o enfoque da disciplina está em entender as diferentes concepções da etnomatemática, dentre as quais poderia ser mencionada a de Programa de Pesquisa e da abordagem em sala de aula. Em uma segunda análise, destaca-se que há indícios de que a finalidade de tratar a respeito da etnomatemática na docência como prática cultural e, portanto, se conecta com as discussões relacionadas à etnomatemática no contexto escolar.

O componente *Laboratório de Ensino de Matemática*, revela, em um primeiro momento, que o objetivo abarca diferentes recursos didáticos e metodologias que podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e que são subsidiados pela dimensão teórica e prática.

OBJETIVO: Articular a formação teórica com a prática pedagógica relacionada à Matemática da Educação Básica, estudando, vivenciando e construindo recursos didáticos e novas metodologias para o ensino-aprendizagem de matemática, importantes para o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas (Unir, 2015, p. 70).

Ao direcionar o olhar para ementa, são identificados indícios da tendência Resolução de Problemas, pois consta o seguinte:

Apresenta e discute situações-problemas do processo de ensino-aprendizagem da Matemática na Educação básica, diagnosticadas a partir de práticas da sala de aula, tendo como suporte os pressupostos teóricos da Educação Matemática. Analisa, discute e elabora propostas de planejamento, avaliação, recursos didáticos e outros instrumentos de intervenção no processo de ensino-aprendizagem da matemática na Educação básica (Unir, 2017, p. 70, *grifo nosso*).

A partir disto, são destacados elementos que permeiam desde a elaboração à avaliação de situações que envolvem problemas a partir de vivências em sala de aula.

Por fim, em *História da Educação Matemática*, observa-se que no componente se busca “discutir os vínculos da História da Educação Matemática com a prática profissional em educação matemática” (Unir, 2017, p. 71). Por conseguinte, foi delimitado, enquanto ementa, os seguintes tópicos:

História da matemática enquanto disciplina escolar em determinados períodos e contextos históricos; história do ensino de determinadas noções matemáticas ou campos da matemática; história de pessoas que exercem influência na educação matemática em determinados períodos e contextos históricos; história dos manuais didáticos de matemática; história de instituições que exerceram influência na educação matemática em determinados períodos e contextos; história da investigação em educação matemática (Unir, 2017, p. 71).

Embora na ementa tenha sido apresentada uma ênfase a aspectos históricos, no objetivo supracitado observa-se a menção ao fato de discutir tais vínculos da história com a prática profissional. Para tanto, Fiorentini (2005, p. 111) esclarece que:

[...] Uma alternativa seria, como vem acontecendo com alguns educadores matemáticos, promover atividades exploratórias e problematizadoras das dimensões conceituais, procedimentais, epistemológicas e históricas dos saberes matemáticos de disciplinas como Álgebra, Geometria, Cálculo, Análise etc., de modo que o aluno se constitua em sujeito de conhecimento, isto é, no principal protagonista do processo de aprender (Fiorentini, 2005. p. 111).

Com isso, a partir da história, o estudante tem a possibilidade de entender as múltiplas relações sociais e culturais em que o conhecimento matemático foi construído. Portanto, que a matemática se trata de uma criação humana de natureza interdisciplinar advinda de diferentes grupos e sociedades em distintos tempos e espaços.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise das tendências da Educação Matemática presentes no Projeto Pedagógico do curso (PPC) de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Rondônia (UNIR)/ *Campus* Porto Velho, pode-se verificar que: de um total de 37 componentes curriculares obrigatórios e de 12 componentes optativos, seis abordam, de alguma forma, tendências da Educação Matemática; foram encontradas seis tendências (Tecnologia de Informação e Comunicação, Resolução de Problemas, Etnomatemática, História da Matemática, Modelagem Matemática e Jogos); as tendências mais recorrentes foram as TICs, História da Matemática e Resolução de Problemas; e não foram encontradas discussões sobre materiais concretos.

Ao considerar que o PPC foi elaborado em 2015, entende-se que há vários elementos acerca das tendências que podem contribuir no repertório de como ensinar do futuro professor. O fato já estarmos no ano de 2024 evidencia a urgência de reformulação de tal PPC, pois há várias demandas educacionais que emergiram neste período, assim como avanços nas pesquisas em Educação Matemática, o que pode colaborar no que se refere ao conhecimento de como ensinar Matemática de forma a atender a uma diversidade humana e a distintos contextos socioculturais.

Espera-se que os resultados deste estudo possam contribuir para fomentar o debate, reflexões e outras pesquisas sobre quais conhecimentos são necessários para o futuro professor de Matemática e de como as discussões da Educação Matemática podem colaborar no processo formativo oportunizado na Licenciatura em Matemática.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto, 1994.

D'AMBROSIO, U. Introdução. In: BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Mapeamento de Educação Matemática no Brasil – 1995: Pesquisas, estudos, trabalhos técnico-científicos por subárea temática.** 2. ed. Brasília: MEC/INEP, 1997. p. 11-12. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_examens_da_educacao_basica/mapeamento_de_educacao_matematica_no_brasil_1995_pesquisas_estudos_trabalhos_tecnicos_cientificos_por_subarea_tematica.pdf. Acesso em: 30 set. 2024.

FIORENTINI, D, A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática–**Revista de Educação** PUC-Campinas, Campinas, n. 18, p. 107-115, junho 2005.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2012.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T. M; MISKULLI, R. G. S. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educ. Rev. [online]**. 2002, n.36, p. 137-160. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/n36/n36a09.pdf>. Acesso em 30 set. 2024.

FLEMMING, D. M.; LUZ, E. F.; COLLAÇO, M. A. C. **Tendências em educação matemática** 2. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2005.

GUERRA, R. F.; GOUVEIA, L. F. S.; LEITE, E. A. P. Tendências da Educação Matemática nos Projetos Pedagógicos de Cursos Presenciais de Licenciatura em Matemática Ofertados pelo Instituto Federal de Rondônia (IFRO). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2023, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2023. Disponível em: https://setec.ufmt.br/eventos/semiedu2023/wp-content/uploads/2024/08/_08_Semiedu23_GT08_public.pdf. Acesso em: 30 set. 2024.

LEITE, E. A. P. **Formação inicial e base de conhecimento para o ensino de matemática na perspectiva de professores iniciantes da educação básica**. 269f. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2016.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2ª ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MINAYO, M C. S. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2011.

SOUZA, F. G. **Conhecimento matemático nos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática e suas interfaces com o currículo da educação básica em Rondônia**. 2022. 188 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná, 2022. Disponível em: <https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/3904>. Acesso em: 24 fev. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA. Departamento Acadêmico de Matemática (DMAT). **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Porto Velho, 2015.

ETNOMATEMÁTICA, DECOLONIALIDADE E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA A CONSTRUÇÃO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EMANCIPATÓRIAS

ETHNOMATHEMATICS, DECOLONIALITY AND MATHEMATICS TEACHER TRAINING: A LOOK AT THE CONSTRUCTION OF EMANCIPATORY PEDAGOGICAL PRACTICES

ETNOMATEMÁTICA, DECOLONIALIDAD Y FORMACIÓN DOCENTE DE MATEMÁTICAS: UNA MIRADA A LA CONSTRUCCIÓN DE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EMANCIPATORIAS

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Dayla Costa Guedes¹   Raimundo Santos de Castro²  

RESUMO

Este estudo discute a relevância da etnomatemática e da decolonialidade na formação de professores de matemática, com foco na construção de práticas pedagógicas mais inclusivas e democráticas. A pesquisa analisa como essas abordagens podem desafiar a hegemonia eurocêntrica presente nos currículos e práticas educacionais, promovendo uma educação matemática que valorize a diversidade cultural e epistemológica dos alunos. O estudo enfatiza a importância da integração dos conhecimentos locais e culturais ao processo de ensino-aprendizagem, criando espaço para o diálogo crítico e plural. A metodologia adotada é bibliográfica, com enfoque qualitativo, e visa fornecer suporte teórico para a implementação de práticas pedagógicas que considerem a pluralidade de saberes, contribuindo para uma formação de professores sensíveis às diversidades culturais e realidades dos alunos. Por fim, o trabalho aponta para a necessidade de uma educação que rompa com as imposições eurocêntricas e acolha as experiências diversas dos alunos.

Palavras-chave: Etnomatemática. Decolonialidade. Formação de professores. Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

This study discusses the relevance of ethnomathematics and decoloniality in mathematics teacher training, focusing on the construction of more inclusive and democratic pedagogical practices. The research analyzes how these approaches can challenge the Eurocentric hegemony present in curricula and educational practices, promoting a mathematics education that values the cultural and epistemological diversity of students. The study emphasizes the importance of integrating local and cultural knowledge into the teaching-learning process, creating space for critical and plural dialogue. The methodology adopted is bibliographic, with a qualitative focus, and aims to provide theoretical support for the implementation of pedagogical practices that consider the plurality of knowledge, contributing to the training of teachers who are sensitive to the cultural diversity and realities of students. Finally, the work points to the need for an education that breaks with Eurocentric impositions and welcomes the diverse experiences of students.

Keywords: Ethnomathematics. Decoloniality. Teacher training. Pedagogical practices.

RESUMEN

Este estudio discute la relevancia de la etnomatemática y la descolonialidad en la formación de profesores de matemáticas, centrándose en la construcción de prácticas pedagógicas más inclusivas y democráticas. La investigación analiza cómo estos enfoques pueden desafiar la hegemonía eurocéntrica presente en los currículos y prácticas educativas, promoviendo una educación matemática que valore la diversidad cultural y epistemológica de los estudiantes. El estudio

¹ Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Pós-graduanda em Ensino de Matemática (IFMA), Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: ddaylaguedes@gmail.com.

² Doutor em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Professor Titular do Departamento de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: raicastro@ifma.edu.br.

ênfatisa la importancia de integrar conocimientos locales y culturales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, creando espacios para el diálogo crítico y plural. La metodología adoptada es bibliográfica, con enfoque cualitativo, y tiene como objetivo brindar soporte teórico para la implementación de prácticas pedagógicas que consideren la pluralidad de conocimientos, contribuyendo a la formación de docentes sensibles a las diversidades culturales y a las realidades de los estudiantes. Finalmente, el trabajo apunta a la necesidad de una educación que rompa con las imposiciones eurocéntricas y abarque las diversas experiencias de los estudiantes.

Palabras clave: Etnomatemáticas. Decolonialidad. Formación del profesorado. Prácticas pedagógicas.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As discussões em torno do movimento decolonial têm como objetivo desconstruir e desarticular concepções herdadas do colonialismo, que continuam a se perpetuar na sociedade por meio das diversas manifestações da colonialidade. Segundo Quijano (2002), a colonialidade vai além do colonialismo histórico, assumindo novas formas de expressão, pois não foi extinta com a independência das nações, nem com os processos formais de descolonização.

Em contraposição a essa lógica, o giro decolonial emerge como um movimento de resistência em diversas esferas, buscando reavaliar e reconstruir percepções sobre saberes e práticas. Esse movimento abre novas possibilidades e destaca a urgência de posicionamentos críticos, especialmente no âmbito da prática docente.

Essas posturas de instruções seguem um caminho contínuo, com o objetivo de dar visibilidade às iniciativas que buscam resistir, transgredir, intervir, surgir, criar e influenciar (Walsh, 2017). Nesse sentido, é um convite para compensar o processo de ensino e aprendizagem, especialmente no campo da matemática, considerando suas vertentes históricas e sociais. Trata-se de abrir espaços de diálogo que considerem vez e voz aos assuntos historicamente excluídos. A intenção central é descolonizar o saber matemático em todos os contextos e processos que o envolve.

No cerne da discussão proposta, a etnomatemática se apresenta como essencial, ao estabelecer uma conexão entre cultura e o ensino da matemática, contrapondo-se à matemática hegemônica e à narrativa da história única. Essa abordagem busca valorizar os conhecimentos e práticas culturais de diferentes grupos, desafiando a visão eurocêntrica dominante e promovendo uma educação matemática mais inclusiva e plural. Desta feita, como questão que irá nortear o desenvolvimento deste estudo, temos: como a etnomatemática, aliada à perspectiva decolonial, pode contribuir para a formação de professores de matemática, a fim de promover práticas pedagógicas mais inclusivas e culturalmente relevantes?

A presente pesquisa, ainda em andamento, busca analisar como a abordagem etnomatemática, aliada aos princípios da decolonialidade, pode impactar especificamente a formação de professores de matemática. O objetivo é fornecer ferramentas para desenvolver práticas pedagógicas mais inclusivas e sensíveis às diversidades culturais e epistemológicas dos estudantes. A intenção não é esgotar as possibilidades de questionamento, mas abrir espaço para novas reflexões e saberes na docência, fomentando uma postura verdadeiramente emancipatória.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o intuito de amplificar as vozes daqueles historicamente situados como subalternos e invisíveis, a decolonialidade se opõe às narrativas eurocêntricas e hegemônicas. O termo decolonialidade, em vez de decolonialidade, é empregado porque regulariza a impossibilidade de apagar o processo de colonização, mas busca construir outras visões de mundo que se distanciam das pers-

pectivas do colonizador. A “sensibilidade do mundo” (Mignolo, 2017) abre caminho para novas formas de compreendê-lo, revelando possibilidades de alternativas de compreensão e existência. Nesse sentido, Walsh (2017, p.03) explica que,

excluir o “s” é escolha minha. Não é promover o anglicismo. Pelo contrário, pretende estabelecer uma distinção com o significado em espanhol de “des” e o que pode ser entendido como um simples desmontar, desfazer ou reverter do colonial. Ou seja, passar de um momento colonial para um momento não colonial, como se fosse possível que seus padrões e traços deixem de existir.

A decolonialidade se destaca como um espaço de prática e discurso que visa considerar a diversidade das subjetividades e a pluriversidade dos saberes. A negação das múltiplas formas de conceber a matemática contribuiu para a imposição de uma visão única e eurocêntrica, que reduz a matemática a uma disciplina desvinculada da realidade e considerada “acultural”. Nesse contexto, a decolonialidade desafia essa abordagem ao valorizar diferentes formas de conhecimento matemático, profundamente conectadas às culturas e experiências vividas.

Para Silva e Castilho (2019), a descontextualização e a sistematização do conhecimento reforçam a hegemonia da estrutura curricular brasileira. Essa reflexão se amplia para a formação de professores de matemática, que, ao se depararem com a realidade da sala de aula, frequentemente enfrentam dificuldades em adaptar os conhecimentos científicos à realidade de seus alunos. Silva Junior (2020) ressalta que a formação docente e as práticas pedagógicas devem abarcar não apenas os conteúdos específicos da área de atuação, mas também articulá-los com a dimensão pedagógica sob uma perspectiva decolonial, promovendo uma educação intercultural e uma práxis que se distancia do eurocentrismo.

Enxergar a educação matemática por meio do diálogo decolonial é abrir novas janelas para subverter os traços eurocêntricos que ainda perpetuam a colonialidade do poder, do saber e do ser, tanto dentro quanto fora das academias. Com o intuito de superar o dicotomismo das culturas e saberes, a etnomatemática desempenha um papel fundamental ao considerar as diversas matemáticas (sim, no plural), que são construídas em diferentes contextos e culturas, seja dentro ou fora da cultura hegemônica. Essa abordagem valoriza a pluralidade e contribui para uma educação matemática mais inclusiva e contextualizada.

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos teóricos e, associados a esses, técnicas, habilidades (*artes, técnicas, techné, ticas*) para explicar, entender, conhecer, aprender, para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência (*matema*), em ambientes naturais, sociais e culturais (*etno*) os mais diversos. Daí chamarmos o exposto acima de Programa Etnomatemática. O nome sugere o corpus de conhecimento reconhecido academicamente como Matemática (D’Ambrósio, 2005, p.112).

D’Ambrósio (1990, 2005, 2012), apresenta a etnomatemática como um caminho para compreender e valorizar os saberes culturais, e sua incorporação nas práticas educacionais promove uma abordagem mais inclusiva, plural e enriquecedora da matemática. Refletir sobre a formação de professores em relação à etnomatemática é, como destaca Junior *et al.* (2021), recompensar o ensino-aprendizagem, não apenas da matemática formal, mas também do fazer e da linguagem que emergem das vivências dos alunos. Em outras palavras, trata-se de buscar um currículo mais dinâmico, humanístico e conectado às realidades diversas dos estudantes.

3 METODOLOGIA

Este texto apresenta um recorte de uma pesquisa em fase de construção, com uma abordagem qualitativa de cunho bibliográfico. Essa metodologia não se limita à simples reprodução do que já foi explorado, mas busca realizar uma análise crítica e reflexiva dos textos estudados, permitindo a construção de novos entendimentos e questionamentos. Segundo Lakatos e Marconi (2003), uma pesquisa bibliográfica não se restringe a repetir o que já foi feito até aqui, mas utiliza o material existente para levantar reflexões sob novas perspectivas e conduzir a conclusões que possibilitem a ampliação dos debates em torno do tema.

Neste sentido, o foco da pesquisa recai sobre os escritos que discutem etnomatemática, particularmente os de D'Ambrósio (1990, 2005, 2012), no que se refere à etnomatemática, formação docente, etnomatemática e decolonialidade, conforme Silva e Castilho (2019), Silva Junior (2020) e Junior *et al.* (2021), bem como, a investigação é amplamente enriquecida pelo pensamento de autores como Quijano (2002), Mignolo (2017) e Walsh (2017), que oferecem uma base teórica robusta para examinar os pontos a decolonialidade. A análise crítica desses textos visa compreender como essas abordagens podem contribuir para a formação de professores de matemática, promovendo práticas pedagógicas mais inclusivas e alinhadas à diversidade cultural e epistemológica dos alunos.

Esse estudo não se propõe apenas a revisar conceitos já consolidados, mas busca romper com as narrativas tradicionais e eurocêntricas que ainda dominam o ensino da matemática. A intenção é propor novas formas de ensino que reconheçam e valorizem os saberes locais e as experiências dos alunos, desafiando a hegemonia de uma única visão de mundo. Ao adotar uma perspectiva crítica, a pesquisa visa contribuir para uma formação docente que seja, ao mesmo tempo, sólida no conteúdo matemático e sensível ao contexto sociocultural dos estudantes.

A formação docente, portanto, deve ser entendida como um processo sonoro e plural, que vai além da mera transmissão de conteúdo. Ela deve englobar a sensibilidade para a diversidade cultural e epistemológica, rompendo com as imposições de uma visão única e eurocêntrica. Ao propor essa abordagem, a pesquisa pretende contribuir para a construção de um ensino de matemática mais democrático e humanizador, que respeite as pluralidades e fomente o pensamento crítico, criando um espaço educacional que acolha e valorize todas as formas de conhecimento.

Dessa forma, o estudo propõe ampliar as discussões acerca das práticas pedagógicas à luz da etnomatemática e da decolonialidade, com o objetivo de debater a construção de um currículo mais dinâmico, humanístico e plural. A análise crítica dos textos possibilita ampliar esse debate sobre o ensino de matemática, apontando novas possibilidades para uma educação que se distancia das estruturas eurocêntricas e acolha as pluralidades culturais dos estudantes, contribuindo para uma formação docente verdadeiramente transformadora e emancipatória.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

As reflexões construídas até este ponto, colaboram para os argumentos de D'Ambrósio (2004) ao afirmar que, para superar o modelo desgastado de ensino-aprendizagem, baseado em relações de causa e efeito, é imprescindível adotar novas abordagens educacionais. Para este autor, a proposta pedagógica da etnomatemática oferece uma oportunidade para explorar profundamente as raízes culturais dos estudantes, o que, por sua vez, possibilita a prática de uma dinâmica cultural mais rica e contextualizada.

Ao abrir espaço para o reconhecimento e a valorização dos saberes locais, a etnomatemática contribui para uma educação que rompe com a visão eurocêntrica e fragmentada do conhecimento. Essa abordagem permite uma integração mais orgânica entre a matemática e os contextos culturais dos alunos, promovendo um ensino que vai além da simples transmissão de conteúdos, incorporando as vivências, histórias e realidades de cada comunidade.

Dessa forma, a etnomatemática se revela como uma ferramenta poderosa para transformar o ensino da matemática, tornando-o mais inclusivo e culturalmente relevante. Essa transformação, é fundamental para uma educação que não apenas ensina conceitos matemáticos, mas também respeita e valoriza as múltiplas formas de conhecimento presentes em diversas culturas. Ao promover essa mudança de postura educacional, crie um ambiente mais humanizado e democrático, que promova o desenvolvimento de uma prática pedagógica sensível às diversidades e alinhada às necessidades de um mundo multicultural.

Diante disso, observamos entrelaçamentos significativos, como já foi pensado, que aproximam a etnomatemática e a decolonialidade na tarefa de desconstruir epistemologias coloniais hegemônicas. Essa proposta oferece uma alternativa ao afastamento das marcas da colonialidade em todas as suas dimensões, iluminando o reconhecimento geohistórico e a sensibilidade do corpo (Mignolo, 2017). Em outras palavras, é uma perspectiva que valoriza as subjetividades e dá voz aos subalternizados, subordinados e invisibilizados pela lógica da modernidade.

Nesse contexto, para que práticas emancipatórias se tornem realidade, a etnomatemática oferece recursos importantes para que os professores possam abordar o ensino e a prática da matemática por meio de um olhar que incentiva e cria condições para que os alunos construam seus próprios conhecimentos. É importante destacar que a etnomatemática não se configura como um método de ensino tradicional, mas sim como uma perspectiva que regula e valoriza diferentes formas de saber e as diversas matemáticas.

Ao adotar essa abordagem, os educadores podem fomentar práticas pedagógicas que se distanciam das imposições eurocêntricas, permitindo que os alunos se reconheçam e se vejam representados no processo de aprendizagem. Dessa maneira, a etnomatemática não apenas amplia o horizonte de possibilidades para o ensino da matemática, mas também contribui para a construção de uma educação mais justa, plural e inclusiva, capaz de abraçar as múltiplas experiências e realidades dos alunos, tornando o processo educativo uma ferramenta real de transformação social.

Nesse sentido, para que práticas emancipatórias se concretizem, a etnomatemática oferece subsídios fundamentais para que os professores abordem o saber e o fazer matemático de uma forma que incentive e crie condições propícias à construção de conhecimentos pelos alunos. É importante ressaltar que a etnomatemática não se configura como um método de ensino formal, mas como uma perspectiva que regulamenta e valoriza diferentes saberes e múltiplas formas de matemática, respeitando e integrando a pluralidade cultural dos estudantes. Essa abordagem amplia o entendimento sobre a matemática, conectando-a às vivências e aos contextos culturais dos educandos, promovendo, assim, um ensino mais inclusivo e plural.

Em consonância com D'Ambrósio (1990), ressalta-se a importância de uma reconceituação do currículo para que o componente pedagógico da etnomatemática possa ser aprimorado. Essa reconfiguração curricular visa transformá-lo de um instrumento que perpetua a colonialidade do saber em um espaço que valoriza os conhecimentos locais e as experiências culturais dos estudantes.

Ao adotar essa perspectiva, a etnomatemática não apenas fomenta uma educação mais inclusiva, mas também desafia a hegemonia das práticas curriculares tradicionais, criando um caminho para uma pedagogia que, de fato, atende às necessidades e particularidades dos alunos. Além disso, essa abordagem valoriza suas identidades e formas de conhecimento, possibilitando uma educação que respeita a diversidade cultural e epistemológica dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Com isso, a etnomatemática se afirma como uma ferramenta poderosa para transformar o ensino da matemática, possibilitando que os educadores adotem uma postura mais crítica e reflexiva em relação às práticas pedagógicas. Dessa forma, ela contribui para a construção de uma educação matemática que se distancia das abordagens eurocêntricas e hegemônicas, promovendo o desenvolvimento de uma formação docente mais sensível às diversidades culturais e às realidades dos estudantes. Essa perspectiva traça o caminho para uma educação mais inclusiva, que valoriza os saberes locais e as diferentes experiências, e que está comprometida com a igualdade e a justiça social no processo como um todo.

5 REFLEXÕES FINAIS

Como dito, este estudo propõe auxiliar na ampliação dos debates em torno da conexão da formação docente com práticas pedagógicas que promovam uma educação mais plural e inclusiva, abrindo espaço para saberes e experiências que, historicamente, foram marginalizadas nos centros de formação, nos currículos e nas salas de aula. Nesse contexto, a etnomatemática se apresenta como uma abordagem transformadora, capaz de reconfigurar o ensino da matemática por meio de práticas pedagógicas verdadeiramente inclusivas e democráticas.

A etnomatemática propõe uma ruptura com o modelo tradicional, permitindo que conhecimentos diversos e culturalmente situados sejam valorizados e incorporados ao processo de ensino-aprendizagem. Ao desafiar a hegemonia de uma única narrativa matemática, ela abre caminhos para uma educação que permite a pluralidade de saberes e a riqueza das experiências de vida dos alunos, contribuindo para uma prática docente mais sensível às realidades sociais e culturais.

Ao adotar a perspectiva da etnomatemática, os professores não apenas ampliam seu campo de visão sobre o ensino, mas também promovem a inclusão de saberes que, ao longo da história, foram marginalizados e excluídos das salas de aula, como os conhecimentos tradicionais, comunitários e locais. Essa abordagem consistente de que a matemática não é uma ciência isolada, desprovida de contextos culturais, mas uma prática diversa, construída e vivenciada de maneiras diferentes ao redor do mundo.

Essa valorização da diversidade de saberes permite que os alunos se vejam representados no conteúdo e nas práticas pedagógicas, rompendo com o modelo tradicional que frequentemente invisibiliza suas experiências e histórias. Quando os alunos percebem que suas culturas e conhecimentos são incorporados e respeitados no ambiente escolar, eles se tornam mais engajados e participantes no processo de aprendizagem.

Esse reconhecimento dos saberes diversos não só enriquece o processo de ensino-aprendizagem, mas também fortalece a identidade dos estudantes, ao integrar suas vivências culturais e comunitárias no currículo. Para os professores, essa perspectiva promove uma abordagem pedagógica mais inclusiva, sensível às realidades sociais dos alunos, e fomenta uma prática que ultrapassa

a mera transmissão de conteúdos, tornando a educação um espaço de diálogo e construção coletiva de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: SP: Editora Ática, 1990.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática e educação. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática: currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul, RS: EDUNISC, 2004.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 99-120, 2005.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Tendências e perspectivas historiográficas e novos desafios na história da matemática e na educação matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 336–347, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/12769>. Acesso em: 01 out. 2024.
- JUNIOR, Antônio Vieira Lima et al. Etnomatemática e formação de professores de matemática: uma reflexão sobre currículos de universidades públicas brasileiras. **Revista de Educação Matemática**, v. 18, 2021. <http://doi.org/10.37001/remat25269062v18id572>
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, SP: Atlas 2003.
- MIGNOLO, Walter. Desafios decoloniais hoje. **Revista Epistemologias do Sul**, Foz do Iguaçu/ PR, v.1, n.1, 2017. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/epistemologiasdosul/article/view/772/645> . Acesso em 01 out 2024.
- QUIJANO, Aníbal. Colonialidade, poder, globalização e democracia. **Novos rumos**, n. 37, 2002.
- SILVA, Maria do Socorro Lucinio da Cruz; SILVA, Claudicéia Celeste da; CASTILHO, Suely Dulce de. A Etnomatemática e a instalação da horta em uma escola quilombola de Mato Grosso. **CoInspiração–Revista dos Professores que Ensinam Matemática, Mato Grosso**, v. 2, n. 1, 2019. <https://doi.org/10.61074/2596-0172.2019.v2.34-45>
- SILVA JUNIOR, Ivan de Matos e. **O pensamento decolonial na biogeografia e suas contribuições na formação docente**, 2020. Tese de doutorado (Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências)– Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2020.
- WALSH, Catherine. Pedagogías Decoloniales. **Praticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir. Serie Pensamiento Decolonial**. ed. Equador : Abya-Yala, v. Tomo I, 2017.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS (2011/2024)

CONTINUING EDUCATION FOR TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS IN THE EARLY YEARS (2011/2024)

FORMACIÓN PERMANENTE PARA PROFESORES QUE IMPARTEN MATEMÁTICAS EN LOS PRIMEROS AÑOS (2011/2024)

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Renata Aparecida da Silva¹   Marta Maria Pontin Darsie²  

RESUMO

Este artigo apresenta resultados parciais de uma pesquisa em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMT e no Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática. Objetivou-se arquitetar um panorama com as abordagens das pesquisas que tematizam a formação continuada de/para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, produzidas em instituições de Ensino Superior. De natureza bibliográfica, na perspectiva do estado do conhecimento, sistematiza referenciais teóricos encontrados no repositório da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior entre os anos de 2011 e 2024. As análises evidenciam que a temática é um campo de pesquisa promissor, impulsionando discussões e futuras pesquisas sobre políticas públicas, formação continuada e ensino de Matemática nos anos iniciais. Conclui-se que essas descobertas impulsionam avanços na área, melhorando o ensino de Matemática nos anos iniciais.

Palavras-chave: Formação continuada. Ensino de Matemática. Anos Iniciais.

ABSTRACT

This article presents partial results of a research project being carried out in the Postgraduate Program in Education at UFMT and in the Mathematics Education Studies and Research Group. The aim was to create an overview of research approaches to the continuing education of/for teachers who teach mathematics in the initial years of elementary school, produced in higher education institutions. Bibliographical in nature, from the perspective of the state of knowledge, it systematizes theoretical references found in the repository of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations and the Catalogue of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel between 2011 and 2024. The analyses show that the subject is a promising field of research, stimulating discussions and future research into public policies, continuing education and teaching mathematics in the early years. It is concluded that these findings will drive advances in the area, improving mathematics teaching in the early years.

Keywords: Continuing education. Mathematics teaching. Early Years.

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados parciales de un proyecto de investigación que se está llevando a cabo en el Programa de Postgrado en Educación de la UFMT y en el Grupo de Estudios e Investigación en Educación Matemática. El objetivo fue crear un panorama de los abordajes de investigación sobre la formación continuada de/para profesores que enseñan matemáticas en los primeros años de la enseñanza primaria, producidos en instituciones de enseñanza superior. De carácter bibliográfico, desde la perspectiva del estado del conocimiento, sistematiza referencias teóricas encontradas en el repositorio de la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones y en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la

¹ Mestre em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora efetiva da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC/MT), na Escola Estadual Luiza Nunes Bezerra, Juara-MT, Brasil. E-mail: rasjuara@gmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), São Paulo/SP. Docente Associada da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Cuiabá-MT, Brasil. E-mail: marponda@uol.com.br.

Coordinación para el Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior entre 2011 y 2024. Los análisis muestran que el tema es un prometedor campo de investigación, impulsando debates y futuras investigaciones sobre políticas públicas, educación continua y enseñanza de las matemáticas en los primeros años. Se concluye que estos hallazgos impulsarán avances en el área, mejorando la enseñanza de las matemáticas en los primeros años.

Palabras clave: Educación permanente. Enseñanza de las matemáticas. Educación infantil.

1 INTRODUÇÃO

No âmbito brasileiro, temos na esfera das políticas públicas da educação, um eixo que se refere à formação continuada de professores. Esse eixo, retrata um dos meios que podem proporcionar melhorias para a qualidade da educação em todos os níveis da Educação Básica. Desse modo, a formação continuada de professores compõe um importante campo de pesquisa no âmbito da educação brasileira, permeada por reflexões e diferentes concepções, a formação continuada de professores é pauta primordial para a área educacional contemporânea, pois, assim como a formação inicial, é um tema que está inserido nos diálogos das diferentes esferas apresentando-se como um inquietamento tanto por parte das universidades, centros de pesquisa, formadores e docentes, quanto do próprio poder público, caracterizando-se como um fenômeno mundial.

Nessa perspectiva, este artigo apresenta uma análise de teses e dissertações brasileiras com enfoque em compreender a formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Segundo Silva, Darsie e Feistel (2021, p. 2), “[...] Estudos referentes a Educação Matemática, destaca que é na fase dos anos iniciais que os alunos vão desenvolver as competências e habilidades matemáticas, voltadas para o aprender a aprender, respeitando as diferenças e as diversidades”, tendo em vista que, a Matemática está presente diariamente em nossas vidas.

Nacarato e Paiva (2008), apontam que no que diz respeito ao professor que ensina Matemática, há distintos estudos e pesquisas que abordam os aspectos que implicam em sua formação docente, porém, não significa que o estudo esteja focado no processo de formação. Ainda de acordo com as autoras, há uma especificação por parte da comunidade científica em relação aos “professores de matemática”, que possuem formação específica na área e, aos “professores que ensinam matemática”, que não possuem formação específica na área, porém atuam tanto na educação infantil quanto nos anos iniciais, ou seja, são professores polivalentes, licenciados em Pedagogia.

Nesse sentido, este estudo situa-se no campo da formação continuada de professores, mais especificamente, naqueles que ensinam Matemática nos anos iniciais, sendo parte integrante dos resultados parciais de um estudo de doutoramento que se encontra em desenvolvimento junto à linha de pesquisa Educação em Ciências e Educação Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso, e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GRUEPEM).

Diante do arcabouço apresentado, nos instigamos a desenvolver uma investigação com vistas a responder a seguinte indagação: o que expõem as teses e dissertações brasileiras sobre a formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Nessa perspectiva, estabelecemos como objetivo geral desta pesquisa: arquitetar um panorama com as abordagens das pesquisas que tematizam a formação continuada de/para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, produzidas em instituições de Ensino Superior.

Este estudo de natureza bibliográfica está organizado em 5 etapas: escolha e delimitação do objeto de investigação; levantamento e seleção do material de estudo; apresentação das 6 (seis) produções encontradas; análise das evidenciações nas/das produções e conclusões finais.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A fim de contextualizar a formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é preciso um olhar para este profissional, pois, os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em sua maioria são licenciados em Pedagogia, também conhecidos como professores polivalentes, que atuam tanto na Educação Infantil, quanto nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Vacilotto; Fortunato, 2020). Assim, essa atuação requer dos professores pedagogos/polivalente habilidades para percorrer por diferentes áreas do conhecimento, lidando com alunos que se encontram em diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo, motor, emocional e social.

De acordo com Pimenta (2006), inúmeros questionamentos são feitos acerca de como melhorar a qualidade do ensino atual. Acreditamos que uma das possibilidades está no investimento na qualificação de professores, não apenas na formação inicial, mas também na formação continuada. A formação continuada de professores tem por intencionalidade, promover a reflexão sobre a prática docente e sua transformação a partir de diversas dimensões, que colaborem com a formação docente. Assim, faz-se necessário uma efetiva mudança na educação, ou seja, uma ressignificação das práticas pedagógicas.

No campo da Educação Matemática, alguns pesquisadores preocupam-se em investigar a formação continuada de professores que ensinam Matemática. Nesse sentido, dentre eles destacam-se Mizukami et al. (2002), Ibiapina (2008), Ferreira (2013) e Santos (2013), os quais procuram conectar a formação continuada e o desenvolvimento docente em um processo de formação dentro do ambiente escolar.

Segundo Ferreira (2013, p. 149) a formação continuada “contempla o desenvolvimento do aprendiz”. De acordo com Santos (2015, p. 40), a formação continuada refere-se a um “aprofundamento profissional das questões educacionais” Já para (Mizukami et al. (2002, p. 28), a formação continuada “[...] busca novos caminhos de desenvolvimento, deixando de ser reciclagem, como preconizava o modelo clássico [...]”. Neste sentido, compreendemos que o professor é um constante aprendiz, pois, sua formação ocorre no decorrer de sua prática profissional.

3 METODOLOGIA: PERCURSOS DA PESQUISA

As bases teóricas epistemológicas apresentadas, tem o propósito de delimitar o campo metodológico do estudo, que sustenta-se na pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, no âmbito do estado do conhecimento.

Gil (2002), Marconi; Lakatos (2003), dissertam que a pesquisa bibliográfica constitui-se com base em material já publicado, como é o caso das teses e dissertações, que são pesquisas científicas, que ao consolidar a ligação entre os objetos de estudo e analisadas em concordância umas às outras, propiciam a propositura de novas pesquisas, podendo ainda preconizar conexões significativas para o discernimento do contexto pesquisado.

A pesquisa bibliográfica possibilita ao pesquisador entender e investigar o que já foi produzido e/ou pesquisado sobre determinada temática, assim, “convém aos pesquisadores assegurarem-se das condições em que os dados foram obtidos, analisar em profundidade cada informação para descobrir possíveis incoerências ou contradições e utilizar fontes diversas, cotejando-as cuidadosamente” (Gil, 2002, p. 45).

As pesquisas qualitativas indicam a preocupação em assimilar detalhadamente as situações observadas, com a finalidade de entender a complexidade do fenômeno. Neste sentido, enquanto metodologia de investigação, a pesquisa qualitativa “ênfatisa a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 11).

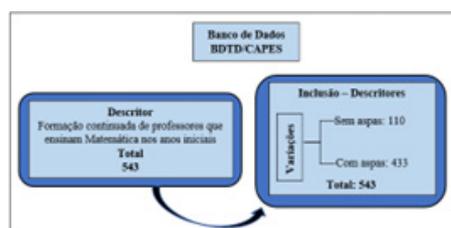
Assim, no Brasil, as pesquisas que abrangem o estado do conhecimento vêm crescendo nos Programas de Pós-Graduação. Esta metodologia revela desafios, de acordo com Morosini, Nascimento e Nez (2021), indicam que a pesquisa requer um domínio do campo de estudo por parte do pesquisador, pois demanda análises de diferentes fontes, publicações e canais de disseminação. Ainda segundo as mesmas autoras, o investigador realiza o estado do conhecimento por etapas que se estruturam nas seguintes fases metodológicas:

[...] escolha das fontes de produção científica; seleção dos descritores de busca; organização do corpus de análise: leitura; seleção dos primeiros achados na bibliografia anotada; identificação e seleção de fontes que constituirão a bibliografia sistematizada; construção das categorias analíticas do corpus, e organização da bibliografia categorizada, a partir da elaboração das categorias; considerações acerca do campo e do tema de pesquisa (Morosini; Nascimento; Nez, 2021, p. 72).

Nesse sentido, o presente estudo se propõe em fazer uma avaliação em teses e dissertações que tematizam a formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, presentes no repositório do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Neste percurso, realizou-se o levantamento das publicações disponíveis no repositório do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e presentes na BDTD. O descritor utilizado na pesquisa foi o mesmo em ambos os repositórios, assim, utilizamos a variação sem e com aspas (“formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais”). Foram encontradas 110 pesquisas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e 433 pesquisas na BDTD, sendo 111 teses e 432 dissertações, totalizando 543 produções. Realizamos a busca e refinamento em três etapas: i) busca pelos descritores na página inicial; ii) seleção das teses e dissertações; iii) filtro a partir do grau acadêmico: doutorado, mestrado e mestrado profissional. Podemos observar os resultados organizados na Figura 1.

Figura1 - Quantitativo de pesquisas por descritores



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Estas pesquisas estão indexadas nas áreas de conhecimento (Educação, Ensino de Ciências e Matemática e Matemática) e de concentração (Educação, Ensino de Ciências e Matemática, Educação Matemática e Matemática), que merecem ser estudados de modo mais aprimorado, haja vista que é importante também analisar os aspectos da área de conhecimento e concentração, pois nos permite construir conhecimentos por meio da investigação de cenários/contextos específicos de cada área.

Na continuidade do refinamento, nas duas bases de dados (BDTD e CAPES) delimitamos o período de busca entre 2011 e 2024 e inserimos aspas no descritor (“formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais”). Assim, obtivemos 28 (vinte e oito) produções no repositório da BDTD, e na CAPES 18 (dezoito) produções. Ao analisarmos o quantitativo de pesquisas (46), verificamos que havia 01(uma) duplicada na BDTD, e 03 (três) que se repetiram entre os dois sites de busca, conforme publicações até setembro de 2024. Com as especificações descritas obtivemos 42 (quarenta e duas) pesquisas, sendo 12 (doze) teses, 21 dissertações de Mestrado Acadêmico e 9 (nove) de Mestrado Profissional.

Tabela 1- Pesquisas por Região Brasileira (BDTD e CAPES–2011 a 2024)

Ano	Dissertações	Teses	Regiões					Porcentagem por região%
			Norte	Centro-Oeste	Nordeste	Sudeste	Sul	
2011	2	-	-	-	-	2	-	5
2012	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	2	-	-	-	1	1	-	5
2014	2	-	1	1	-	-	-	5
2015	1	2	-	-	-	3	-	7
2016	3	4	-	2	-	4	1	17
2017	3	1	2	1	-	-	1	9,5
2018	1	-	-	-	1	-	-	2
2019	1	2	-	-	-	1	2	7
2020	5	1	-	-	1	1	4	14
2021	2	-	1	-	-	-	1	5
2022	3	1	-	-	1	1	2	9,5
2023	5	1	-	-	-	4	2	14
2024	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	30	12	4	4	4	17	13	100%

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

De acordo com os dados do Tabela 1, as teses e dissertações encontradas no repositório da BDTD e da CAPES, mostram que a maior parte das produções foram defendidas em 2016 (sete), 2020 (seis) e 2023 (seis), totalizando 19 (dezenove) produções a nível de mestrado e doutorado, o que corresponde a aproximadamente a 45% dos trabalhos publicados no lapso temporal. As regiões onde concentram-se o maior número de pesquisas sobre o tema em foco são as regiões Sudeste e Sul. Em relação aos Programas das produções, destacamos que das trinta pesquisas realizadas, nove são a nível de Mestrado Profissional.

Dando prosseguimento em nosso refinamento, realizamos uma leitura dos títulos, a fim de verificar se a produção se enquadrava no escopo do estudo, apresentando, mesmo que parcialmente, o descritor pesquisado (formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais) por meio das palavras-chave de busca (Formação continuada; Matemática; Anos iniciais) que se refere também aos saberes docentes. Assim, das 42 (quarenta e duas) pesquisas foram selecionadas 21 produções, das quais são 16 dissertações (sendo 3 de mestrado Profissional) e 05 teses, destas foram destacadas 4 teses e 10 dissertações (2 Mestrado Profissional).

As demais 21 produções, precisaram de um novo refinamento (leitura dos resumos e/ou palavras-chave), de modo a descobrir aquelas que indicam os termos de busca (formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais) em que foram encontradas 7 teses e 14 dissertações (sendo 5 de mestrado Profissional), destas foram destacadas 3 (três) dissertações e 4 (quatro) teses. No entanto, registra-se, que em nenhuma das produções constam todos os termos de busca, fato este que nos conduziu a indicá-las para o critério de exclusão.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Nesta seção, apresentamos a análise e as compreensões em ascensão a partir dos estudos selecionados: 5 produções sendo 4 (quatro) dissertações e 1 (uma) tese. Assim, com base no objetivo desta pesquisa: arquitetar um panorama com as abordagens das pesquisas que tematizam a formação continuada de/para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, produzidas em instituições de Ensino Superior, nos desafiamos a apresentar e discutir os resultados obtidos a partir dessa análise.

Quadro 1 - Síntese das pesquisas

<p>1. Ações de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Presidente Prudente (SP) e saberes docentes. (Dissertação, 2011/ UNESP). Faustino, Moníca Podszlan. Orientador(a): Dr^a.Monica Fürkotter</p>
<p>Palavras-chave: formação continuada de professores; professores que ensinam Matemática; anos iniciais do Ensino Fundamental; rede municipal de ensino.</p> <p>Objetivo: investigar o(s) modelo(s) de formação continuada subjacente(s) às ações de formação continuada de Matemática oferecidos pela rede municipal de ensino de Presidente Prudente e a contribuição dessas ações de formação para a construção de saberes docentes.</p> <p>Problema de pesquisa: Qual(is) o(s) modelo(s) de formação continuada subjacente(s) às ações de formação continuada de Matemática oferecidos pela rede de Presidente Prudente?—Qual a contribuição das ações de formação continuada de Matemática do município de Presidente Prudente para a construção de saberes docentes?</p> <p>Metodologia: Pesquisa exploratória, de natureza qualitativa, utilizou como instrumentos de coleta de dados questionário, entrevista e análise documental. Os participantes foram 201 professores que responderam os questionários que constituem um banco de dados no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).</p> <p>Resultados: Os resultados apontam que 53,7% dos sujeitos da pesquisa participaram de cursos oferecidos por diferentes sistemas de ensino (estadual, municipal ou particular), que os cursos possuem características da forma interactiva-reflexiva, que trazem correspondência com o paradigma da resolução de problemas, e aspectos da forma escolar, amparada no paradigma do déficit.</p>
<p>2. Políticas públicas de formação continuada de professores dos anos iniciais em Matemática: uma experiência da Secretaria municipal de Educação de São Paulo (Tese, 2015/USP) Fanizzi, Sueli. Orientador(a): Dr. Vinício de Macedo Santos</p>

Palavras-chave: Formação continuada de professores. Anos iniciais do ensino fundamental. Ensino de Matemática. Ciclo contínuo de políticas públicas. Secretaria Municipal de Educação de São Paulo.

Objetivo: Investigar de que modo a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP) concebe e implementa as políticas públicas de formação continuada de professores ao longo da gestão de 2005 a 2012 com a meta de melhorar a aprendizagem dos alunos e, assim, elevar os índices de desempenho das avaliações externas.

Problema de pesquisa: a) quais concepções de professor e de formação continuada de professores são expressas nos documentos publicados pela gestão de 2005 a 2012 da SME-SP que abordam, direta ou indiretamente, o professor e sua formação? b) Quais concepções de professor e de formação continuada de professores são expressas em encontros de formação continuada oferecidos pela SME-SP a professores do 4º ano do ensino fundamental de oito anos (equivalente ao 5º ano do ensino fundamental de nove anos)? c) Como o professor percebe e expressa a relação entre as políticas públicas da SME-SP – documentos oficiais e formação continuada de professores – e o seu trabalho?

Metodologia: abordagem qualitativa de análise, por meio da análise de documentos oficiais, da observação de encontros de formação continuada de professores e do depoimento de duas professoras, busca-se compreender como essas três “vozes” da SME-SP (elaborador do texto oficial, formador e professor) se relacionam no intuito de oferecer um ensino de melhor qualidade aos alunos da rede municipal.

Resultados: Conclui-se que a modalidade de formação continuada mais adequada é aquela que oferece ao docente um espaço para ele se colocar com liberdade, segurança e confiança, um espaço onde sua “voz” – constituída por suas condições de trabalho e necessidades e pelas recontextualizações que ele faz do currículo, do ensino da Matemática e do aluno dos anos iniciais de escolaridade – seja de fato ouvida e considerada.

3. Campo conceitual multiplicativo: reflexões sobre o ensino de matemática em um curso de formação continuada com professoras dos anos iniciais (Dissertação, 2020/ UFPel)

Mello, Leila de Souza. Orientador(a): Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves

Palavras-chave: formação continuada; professores que ensinam Matemática; Matemática nos anos iniciais; Campo Conceitual Multiplicativo.

Objetivo: Analisar os reflexos de uma proposta de formação continuada, acerca do Campo Conceitual Multiplicativo, sobre a prática de um grupo de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, nesse estudo caracterizadas pela sigla PEM, atuantes na Rede Municipal de Ensino do município do Rio Grande- RS.

Metodologia: Pesquisa qualitativa realizada com quatro professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM) na rede Municipal de Ensino do Rio Grande. A pesquisa foi desenvolvida por meio de um grupo colaborativo, durante um processo formativo. Esse processo foi organizado como parte da metodologia da pesquisa, visando a produção dos dados, tendo versado sobre o CCM. O processo contou com a realização de estudos, reflexões, análise e elaboração de problemas, que foram aplicados com os estudantes pelas professoras participantes e, após a aplicação, compartilhavam suas vivências no grupo, retomando as reflexões e estudo, gerando a elaboração de novos problemas. Para a coleta dos dados, durante a formação, foram aplicados questionários e entrevistas. Os dados coletados foram analisados através Análise Textual Discursiva – ATD.

Resultados: Em relação aos reflexos sobre a prática das professoras participantes da formação continuada, cujo tema foi o Campo Conceitual Multiplicativo (CCM), foi possível perceber, que as professoras começaram a propor problemas mais variados a seus estudantes, abrangendo mais situações dentro do CCM, mostrando, na prática, que haviam entendido a importância de oportunizar aos estudantes diferentes situações, para que eles pudessem entender melhor os conceitos necessários à aprendizagem deste Campo Conceitual.

4. Conhecimento profissional e formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais: (algumas) retrospectivas e perspectivas. (Dissertação, 2021/UNESPAR)

Maggioni, Cássia Edmara Coutinho Murback. Orientador(a): Dr. Everton José Goldoni Este-

vam

Palavras-chave: Educação Matemática nos anos iniciais. Formação Continuada. Conhecimento profissional. BNCC.

Objetivo: Contribuir com as demandas atuais em relação à formação docente.

Problema de pesquisa: Que aspectos são proeminentes sobre o conhecimento e a prática profissional de PEM nos anos iniciais com foco em seus conhecimentos, experiências, crenças e concepções?

Metodologia: Abordagem qualitativa, em um princípio de pesquisa-intervenção, a produção de dados envolveu três ações: revisão de teses e dissertações no Catálogo da CAPES; entrevistas com diferentes sujeitos envolvidos com o ensino de Matemática nos anos iniciais; e delineamento e implementação de ação formativa em uma comunidade profissional com análise de tarefas sobre Números e Operações, com professoras e coordenadoras participantes da etapa de entrevistas.

Resultados: O estudo indica que ainda são frágeis os conhecimentos, as crenças e concepções de PEM, que muitos dos aspectos referidos pela BNCC – já presentes em orientações curriculares antecedentes – são de difícil compreensão por esses profissionais e, por conseguinte, as formações continuadas são urgentes, devendo admitir a prática dos professores como ponto de partida e horizonte. Deste modo é que se possibilita, de fato, desenvolvimento profissional aos PEM e, por conseguinte, vislumbram-se práticas de ensino de Matemática mais promissoras e efetivas.

5. Formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de São Luís: contribuições para a prática pedagógica (Dissertação, 2023/ UFJF)

Marques, Lúcia Fernanda Sousa e Sousa. Orientador(a): Dr.^a Alesandra Maia Lima Alves

Palavras-chave: Professores que ensinam Matemática. Formação continuada. São Luís.

Objetivo: Investigar como as formações oferecidas pela Rede Municipal de Educação de São Luís têm contribuído para a prática formativa dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Problema de pesquisa: De que maneira as formações continuadas oferecidas pela Rede Municipal de Educação de São Luís têm contribuído para a prática pedagógica dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental?

Metodologia: A pesquisa de campo utilizou como metodologia o estudo de caso com a aplicação de questionários com perguntas fechadas para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais da Secretaria que participam dos encontros de formação, além de entrevistas estruturadas com formadores.

Resultados: A partir das análises dos dados foi proposto um Plano de Ação Educacional (PAE) objetivando aperfeiçoar as formações oferecidas aos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de São Luís.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos dados selecionados no site BDTD e CAPES – 2024

Observando os dados do Quadro 1, percebe-se que as produções das teses e dissertações (objeto de análise) se concentram em seis instituições e são oriundas de programas das áreas de Educação, Ensino de Ciências e Matemática e Educação Matemática, na esfera Estadual, Federal e Privada, nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais.

A síntese apresentada no Quadro 1, nos apresenta que todas as pesquisas encontradas apresentam os elementos de busca a partir do descritor pesquisado (Formação continuada; Matemática; Anos iniciais), e indicam outras palavras que sustentam a discussão de suas pesquisas.

A pesquisa de Faustino (2011), investigou quais eram os modelos de formação continuada subjacentes às ações de formação continuada de Matemática oferecidos pela rede municipal e a contribuição dessas ações de formação para a construção de saberes docentes. Essa investigação vai de encontro com o argumento de Pimenta (1999), que nos apresenta três saberes da docência: A experiência; o conhecimento específico e os saberes pedagógicos. Assim, a autora ressalta que os saberes pedagógicos são elaborados na ação, por meio do enfrentamento dos saberes acerca da educação e sobre a pedagogia com a prática. Não há fundamento epistemológico em participar de uma formação continuada que não agregue sentido a prática docente.

A tese de doutorado de Fanizzi (2015), aborda a questão do Ciclo contínuo de políticas públicas, para compreender a implementação das políticas públicas de formação continuada de

professores. A autora nos apresenta um pesquisador que exerce um importante papel em relação aos estudos das políticas públicas (Stephen Ball, 2006), que realizou seus estudos sobre essa temática na década de 80 no Reino Unido, contribuindo significativamente para a mesma análise ocorrido no Brasil a partir de 1990, na qual temos autores como Shulman (1986), Tardif (2014), Pimenta (1997), Gauthier (1998), Gatti (2010), entre outros que contribuem para a compreensão da formação continuada de professores (inicial/continuada).

A pesquisa de Mello (2020), traz à tona a discussão da formação continuada em relação a um conteúdo específico da Matemática (Campo Conceitual Multiplicativo, que segundo Vergnaud (1996), se caracteriza por um conjunto de situações que demandam, para encontrar suas resoluções, o cálculo envolvendo a multiplicação ou a divisão ou os dois juntos), o que nos remete a prática docente e ao processo de ensino e aprendizagem. A autora concluiu que a formação continuada deve ser incorporada ao trabalho do professor e realizada num grupo formativo, para que possa haver partilhas dos desafios e descobertas com os pares, contribuindo para as mudanças e avanços da educação.

Maggioni (2021), abordou, em sua dissertação de mestrado, a questão do **conhecimento profissional e a formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais**, por meio da análise de tarefas sobre Números e Operações com professoras e coordenadoras. De acordo com a autora, o objeto de sua pesquisa passou pela necessidade profissional, pelas lembranças de toda trajetória de inquietação com relação ao ensino de Matemática nos anos iniciais, e pelo acesso aos resultados das pesquisas voltadas para a formação inicial do professor que ensina Matemática nos anos iniciais, o que confirma a relevância do tema de pesquisa.

A pesquisa de Marques (2023), investigou as contribuições da formação continuada para a prática pedagógica dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, que resultou em um produto educacional denominado de Plano de Ação Educacional (PAE), cujo objetivo visa o aperfeiçoamento das formações oferecidas aos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental na rede municipal de ensino de São Luís.

Ao dissertamos sobre a formação continuada de professores, temos que ter em mente que a mesma é uma necessidade urgente, salientada em documentos oficiais que regem a educação como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9394/96 e o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024. Pensar nesta formação, é compreender que ela é um processo de aprendizagem a longo prazo, pois, perpassa ao longo da vida de cada indivíduo, visando a melhoria da qualidade do ensino.

Portanto, as 5 pesquisas apontam que a formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, constitui-se em um campo de pesquisa profícuo, que necessita de uma análise minuciosa para propor alternativas centradas nos professores e alunos. Nesse sentido, Carneiro (2014), salienta que ao refletirmos acerca desta formação, do ponto de vista social, consiste em compreendê-la como um direito do educador diretamente relacionado a visão de sociedade que dispomos, e ao tipo de cidadão que aspiramos formar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Findamos a análise de forma a responder à pergunta norteadora deste estudo: o que expõem as teses e dissertações brasileiras sobre a formação continuada de professores que ensinam Matemá-

tica nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Em um movimento de conversa com todos os autores (teses e dissertações), alcançamos o objetivo, isto é, arquitetar um panorama com as abordagens das pesquisas que tematizam a formação continuada de/para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, produzidas em instituições de Ensino Superior.

Os dados sugerem que a formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, apontam tanto para a necessidade da formação continuada, quanto para a análise da formação continuada que são ofertadas nas esferas educacionais (municipal e estadual), no qual são destacados a experiência formativa, os aspectos práticos da formação e o professor em formação, além de fornecer um aporte teórico epistemológico essencial para a compreensão do processo de formação continuada.

Novos estudos com foco na formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, são necessários com o objetivo de compreender melhor esse fenômeno de abrangência mundial, que se refere tanto ao professor em formação, os aspectos práticos desta formação, quanto ao tipo de formação que é ofertada ao ensino da Matemática nos anos iniciais e a experiência formativa refletida na partilha de experiências e vivências compartilhadas.

Portanto, essas descobertas avançam nas discussões sobre a formação continuada e o ensino de Matemática nos anos iniciais e trazem contribuições para a literatura e para a prática docente, conforme demonstrado nas análises. Os resultados da pesquisa abrem espaço para projeções futuras, que permeiam a área de ensino da Matemática nos anos iniciais, a formação continuada, as políticas públicas que regem essa formação e autores que embasam as pesquisas que tematizam a formação continuada de/para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais.

REFERÊNCIAS

BALL, S. Sociologia das políticas educacionais e pesquisa crítico-social: uma revisão pessoal das políticas educacionais e da pesquisa em política educacional. **Currículo sem fronteiras**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 10-32, jul./dez. 2006. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol6iss2articles/ball.pdf>. Acesso em: 14 out. de 2024.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 01 de julho de 2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada**. Brasília, DF, 2015. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em set. 2024.

CANREIRO, M. A. **LDB fácil**: leitura crítico-compreensiva, artigo a artigo. 22 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (org.). **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MIZUKAMI, M. G. et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. 1ª reimpressão, São Carlos/SP: EdUFSCar, 2002.

MOROSINI, Marília Costa; NASCIMENTO, Lorena Machado do; NEZ, Egeslaine de. Estado de conhecimento: a metodologia na prática. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 8, n. 55, p. 69-81, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/4946>. Acesso em 08 set. 2024.

NACARATO, Adair Mendes, PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. 1.ª ed. Belo Horizonte, Autêntica, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **Didática e formação de professores**: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal. São Paulo: Cortez, 2006.

PIMENTA, Selma G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA (org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo, Cortez, 1999, p. 15-34.

SILVA, Renata Aparecida da; DARSIE, Marta Maria Pontin; FEISTEL, Roseli Adriana Blümke. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática (DAM)**: levantamento de Teses e Dissertações no período de 2006 a 2019. **CoInspiração—Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 4, p. e2021012, 2021. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2021012>

SANTOS, A. dos. **Formação de professores e as estruturas multiplicativas**: reflexões teóricas e práticas. Curitiba: Appris, 2015.

VACILOTTO, Eder.; FORTUNATO, Ivan. Pedagogia e o professor polivalente: um campo complexo de atuação profissional. **DOXA: Revista Brasileira de Psicologia e Educação**. Araraquara, v. 22, n. 2, p. 364-380, jul./dez. 2020. <https://doi.org/10.30715/doxa.v22i2.14106>

VERGNAUD, Gerard. A Teoria dos campos conceituais. In: BRUN, J. **Didáctica das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

RESSIGNIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS A PARTIR DO ESTUDO DOS CÍRCULOS DE PROPORÇÃO

RESIGNIFICATION OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE BASED ON THE STUDY OF CIRCLES OF PROPORTION

RESIGNIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS A PARTIR DEL ESTUDIO DE LOS CÍRCULOS DE PROPORCIÓN

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Verusca Batista Alves³  

RESUMO

O presente estudo⁴ tem como objetivo discutir sobre as possibilidades didáticas associadas do manuseio dos círculos de proporção quanto ao conceito de logaritmos decimais, característica e mantissa, para a formação inicial de professores de Matemática. Para isso, orientando-se sob a perspectiva da construção de Interfaces entre História e Ensino de Matemática (IHEM), considerou-se a pesquisa qualitativa, do tipo bibliográfica e documental. A partir do estudo do tratado *The Circles of Proportion and the Horizontal Instrument* e do instrumento círculos de proporção, em seus aspectos contextuais, historiográficos, epistemológicos e matemáticos, observa-se que de tais documentos históricos emergem diversos conhecimentos matemáticos, além dos logaritmos decimais que podem ser inseridos na formação inicial do professor de Matemática, aqueles relacionados a trigonometria, estabelecendo uma interessante relação entre logaritmos e trigonometria, vários modos de proporcionalidade, operações de multiplicação e divisão, dentre outros. Portanto, com um devido tratamento didático sob esses documentos, eles podem ser inseridos em contextos de sala de aula, podendo proporcionar interessantes movimentos do pensamento na formação do conhecimento matemático. **Palavras-chave:** Logaritmos. Característica. Mantissa. Círculos de Proporção. Interface entre História e Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This study aims to discuss the didactic possibilities associated with the handling of circles of proportion regarding the concept of decimal logarithms, characteristic and mantissa, for the initial training of Mathematics teachers. For this, guided by the perspective of the construction of Interfaces between History and Teaching of Mathematics (IHEM), qualitative research of the bibliographic and documentary type was considered. From the study of the treatise *The Circles of Proportion and the Horizontal Instrument* and the instrument circles of proportion, in their contextual, historiographical, epistemological and mathematical aspects, it is observed that from such historical documents emerge several mathematical knowledge, in addition to the decimal logarithms that can be inserted in the initial training of Mathematics teachers, those related to trigonometry, establishing an interesting relationship between logarithms and trigonometry, several modes of proportionality, multiplication and division operations, among others. Therefore, with proper didactic treatment of these documents, they can be inserted into classroom contexts, providing interesting movements of thought in the formation of mathematical knowledge.

Keywords: Logarithms. Characteristic. Mantissa. Circles of Proportion. Interface between History and Mathematics Teaching.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo discutir las posibilidades didácticas asociadas al manejo de círculos de proporción respecto del concepto de logaritmos decimales, característica y mantisa, para la formación inicial de profesores

³ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (PPGE/UECE). Professora do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Regional do Cariri (URCA), Campos Sales, Ceará, Brasil. E-mail: verusca.batista@uece.br

⁴ Trabalho orientado pela Professora Doutora Ana Carolina Costa Pereira (UECE).

de Matemáticas. Para ello, guiados por la perspectiva de construcción de Interfaces entre la Enseñanza de la Historia y la Matemática (IHEM), se consideró una investigación cualitativa, de tipo bibliográfico y documental. Del estudio del tratado Los círculos de proporción y el instrumento horizontal y el instrumento círculos de proporción, en sus aspectos contextuales, historiográficos, epistemológicos y matemáticos, se observa que de tales documentos históricos surgen diversos conocimientos matemáticos, además del decimal. Logaritmos que Los relacionados con la trigonometría pueden incluirse en la formación inicial de los profesores de Matemáticas, estableciendo una interesante relación entre logaritmos y trigonometría, diversos modos de proporcionalidad, operaciones de multiplicación y división, entre otras. Por lo tanto, con un adecuado tratamiento didáctico de estos documentos, pueden ser insertados en contextos salseros en el aula, proporcionando interesantes movimientos de pensamiento en la formación del conocimiento matemático.

Palabras clave: Logaritmos. Característica. Mantisa. Círculos de proporción. Interfaz entre la enseñanza de la historia y las matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

Discussões sobre a formação do professor de Matemática, seja ela inicial ou continuada, tem se manifestado em pesquisas que articulam a educação matemática com a história da matemática, na qual desde a década de 1970, tem observado um crescimento no interesse em compreender o papel que a história pode ter no ensino de Matemática⁵.

No caso específico da formação inicial, alguns argumentos destacam uma preocupação com os conteúdos matemáticos que os licenciandos devem aprender e os significados que eles atribuem a respeito de conceitos matemáticos, buscando compreender como a história da matemática pode ser inserida nessa formação.

Além disso, a história da matemática como área autônoma tem se interessado em renovar as bases historiográficas, proporcionando um novo entendimento sobre o próprio processo de desenvolvimento da matemática (Saito, 2015). Desse modo, a história da matemática quando associada a formação de professores com base em atuais tendências historiográficas, permite um novo contato com o conhecimento que foi sendo constituído ao longo dos tempos, com mais ênfase ao processo do que ao resultado.

Nesse sentido, estudos que se baseiam em construção de Interfaces entre a História e o Ensino de Matemática (IHEM), tem apontado sobre as possibilidades de articular a história com a educação matemática, através de uma historiografia contemporânea, para atribuição de significados e a resignificação de conteúdos matemáticos que foram inicialmente estudados sob uma perspectiva didático-pedagógica distinta.

Levando isso em consideração, essa pesquisa tem como elemento articulador dessas áreas (história da matemática e a educação matemática) dois documentos históricos. O primeiro é um instrumento matemático do século XVI, chamado de círculos de proporção e o segundo é um tratado intitulado *The Circles of Proportion and the Horizontall Instrument* que apresenta sobre o instrumento e detalha alguns conhecimentos matemáticos do período.

Dentre os diversos temas matemáticos associados ao instrumento, como conceitos trigonométricos, relação de proporção, operações de multiplicação, divisão e logaritmos, nesse texto dá-se ênfase aos logaritmos decimais e conceitos associados, e pretende-se discutir sobre as possibilidades didáticas associadas do manuseio dos círculos de proporção quanto ao conceito de logaritmos decimais, característica e mantissa, para a formação inicial de professores de Matemática.

⁵ Para conhecer alguns desses estudos nacionais e internacionais vide: Miguel (1997), Miguel e Miorim (2004), Miguel *et al.* (2009), Saito e Dias (2013), Castillo e Saito (2016), Chaquiam (2017), Saito (2019), D'Ambrosio (2021), Silva e Pereira (2021), Mendes (2022), Sousa (2023), Grat-tan-Guinness (1973), Bussi (2000), Fauvel, Van Maanen (2002), Tzanakis *et al.* (2002) e Chorlay, Clark e Tzanakis (2022).

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa articula duas áreas de conhecimento, a história da matemática e a educação matemática, com foco para a formação de professores de Matemática. Desse modo, considera-se necessário, a partir do objeto de estudo, o estabelecimento de um percurso metodológico que também articule ambas as áreas.

Nesse sentido, o estudo esteve direcionado as pesquisas do tipo bibliográfica e documental, considerando a bibliografia já tornada pública em relação a temática a partir de diversos materiais, tais como, artigos e livros, dissertações e teses, dentre outros, assim como documentos históricos (Marconi; Lakatos, 2017) com o objetivo de compreender a respeito de aspectos contextuais, historiográficos e epistemológicos sobre os documentos históricos considerados, a saber: o instrumento círculos de proporção e o tratado histórico *The Circles of Proportion and the Horizontall Instrument*—além de também considerar relevante a execução de um levantamento sobre os conteúdos matemáticos a ele associado⁶ (Saito; Dias, 2013; Pereira; Saito, 2019). No caso específico deste estudo, direcionou-se para os logaritmos decimais e conceitos relacionados, tais como característica e mantissa, que é um dos conhecimentos que estão presentes no manuseio e na constituição dos círculos de proporção.

Além disso, o estudo teve cunho qualitativo, pois se direciona ao “[...] reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos” (Flick, 2008, p. 23). Nesse sentido, as discussões aqui descritas são fruto de estudos e aplicações já realizadas⁷ que culminam no movimento de reflexão sobre as possibilidades didáticas referentes a inserção dos círculos de proporção na formação de professores, seja ela inicial ou continuada.

3 O INSTRUMENTO, O TRATADO E A ARTICULAÇÃO DE CONHECIMENTOS LOGARÍTMICOS

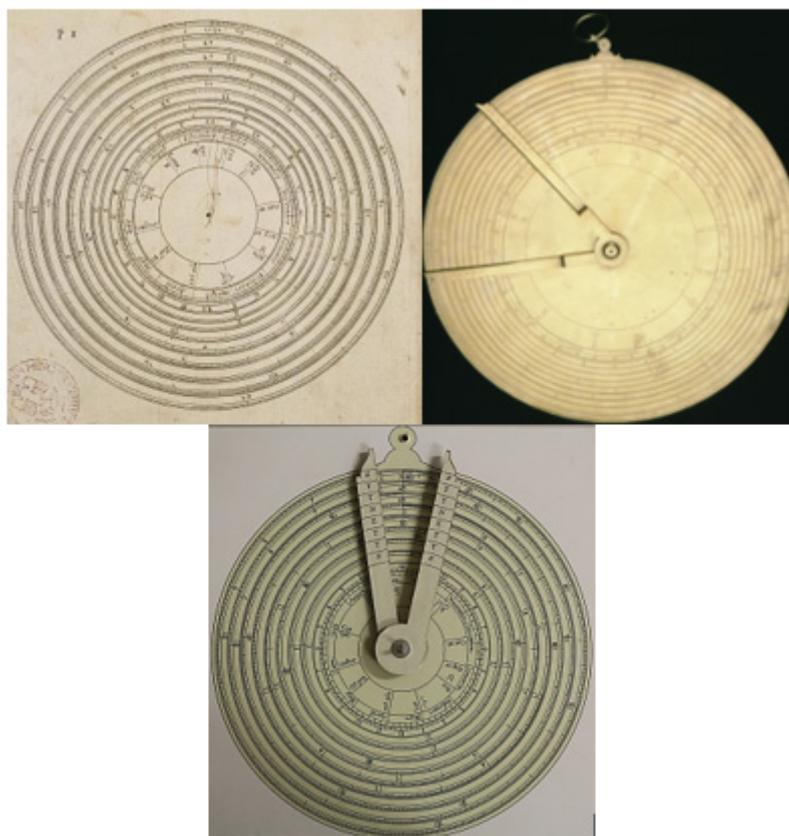
O estudo de instrumentos matemáticos com foco na formação de professores de Matemática vem se consolidando ao longo dos últimos 10 anos, destacando-se principalmente na construção de Interfaces entre a História e o Ensino de Matemática (IHEM), que partindo de um documento histórico, busca promover ressignificações de conhecimentos matemáticos através da reflexão sobre o processo histórico de desenvolvimento do conhecimento em si (Alves, 2024). Sendo assim, os círculos de proporção (Figura 1) como um objeto histórico tem sido interesse de estudos em âmbito nacional e internacional⁸, na perspectiva de aproximar a história da matemática ao ensino de Matemática em diferentes níveis educacionais.

⁶ Não é objetivo desse texto apresentar sobre esse levantamento. Apenas foi citado na medida em que se considera como uma das etapas para a constituição da pesquisa geral.

⁷ Alguns desses estudos são: Alves (2024, 2019), Alves e Pereira (2020, 2021).

⁸ Para mais sobre esses estudos, vide: Alves (2019), Alves e Pereira (2020), Alves e Pereira (2021), Tavares e Alves (2024), Lourenço e Gessner (2014), Bispo, Gessner e Blanc (2022).

Figura 1 – Círculos de proporção em diferentes representações.



Fonte: Oughtred (1633a, P. I), Whipple Museum of the History of Science (2024) e protótipo de pesquisa (2024)⁹.

O objeto, na perspectiva da interface, entendido como um documento histórico, aparece nos estudos associado a um tratado intitulado *The Circles of Proportion and the Horizontall Instrument* cuja edição mais antiga que se tem conhecimento é do ano de 1632. Ambos são de autoria do clérigo inglês William Oughtred (1574-1660) que exerceu importante papel na disseminação de conhecimentos matemáticos nos séculos XVI e XVII.

Sobre os círculos de proporção Bispo, Gessner e Blanc (2022) explicam que há somente sete réplicas conhecidas e preservadas em museus¹⁰ no mundo e, através desses itens, é possível conhecer diferentes estruturas que o instrumento possui. De um modo geral, o objeto possui oito círculos (Quadro 1) concêntricos sendo dois deles graduados com escalas logarítmicas decimais, quatro com escalas logarítmicas de senos e dois com escalas logarítmicas de tangentes.

Quadro 1 – Descrição das escalas de cada círculo

Círculo (do externo para o interno)	Gradação
1º círculo: senos	5°45' até quase 90°
2º círculo: tangentes	5°45' até quase 45°

⁹ Para a elaboração deste protótipo, utilizou-se o modelo de Wayne Harrison disponível no seguinte link: <https://sites.google.com/site/nwayneharrison/home-1/pre-19th-century-sr-replicas/the-circle-of-proportions-and-the-horizontal-instrument/oughtreds-circles-of-proportions?authuser=0>

¹⁰ Musée Art & Histoire (Bruxelas), Whipple Museum of the History of Science (Cambridge), History of Science Museum (Oxford), National Museums Scotland (Edimburgo, duas réplicas), Museu Nacional de História Natural e da Ciência (Lisboa), Harvard University (Boston) (Gessner et al., 2024).

3º círculo: tangentes	45° até 84°15'
4º círculo: números desiguais	De 1 até 9
5º círculo: números iguais	De 0 até 9
6º círculo: tangentes	84° até quase 89°25'
7º círculo: tangentes	Aproximadamente 35' até 6°
8º círculo: senos	Aproximadamente 35' até 6°

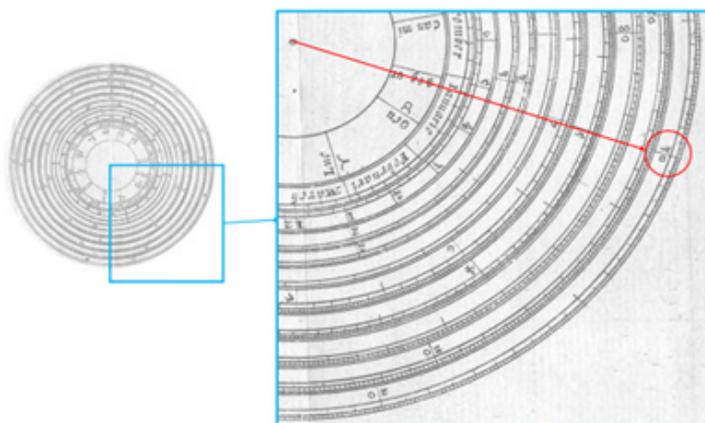
Fonte: Adaptado de Oughtred (1632).

Oughtred (1632, p. 2, tradução nossa, grifo do autor) ainda menciona que “o *quarto círculo* também mostra os *verdadeiros* ou *senos naturais*, e *tangentes*. Pois, se o indicador for aplicado a qualquer seno ou tangente, ele será o *verdadeiro seno* ou *tangente* no quarto círculo”. Assim o instrumento “nada mais é do que logaritmos de números, senos e tangentes dispostos em círculos” (Oughtred, 1633b, p. 3, tradução nossa).

Algumas versões possuem ainda, no centro do objeto, um instrumento nomeado como *nocturno*, usado para medir a hora, baseado na posição de dois ou mais astros no período noturno. Além disso, ele possui dois braços indicadores chamados de antecedente e consequente, utilizados para a realização dos mais diversos modos de cálculo matemático associados a esse instrumento. A própria estrutura do objeto em si já faz emergir alguns conhecimentos matemáticos, tais como os logarítmicos e trigonométricos.

Sobre o seu manuseio, Alves (2019) explica haver pelo menos duas formas principais, usando somente um dos ponteiros e usando ambos os indicadores. Com relação ao primeiro modo, ao aplicar somente um dos braços é possível conhecer o seno ou tangente de qualquer grau entre zero e 90°, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Exemplo de manuseio com um dos ponteiros.



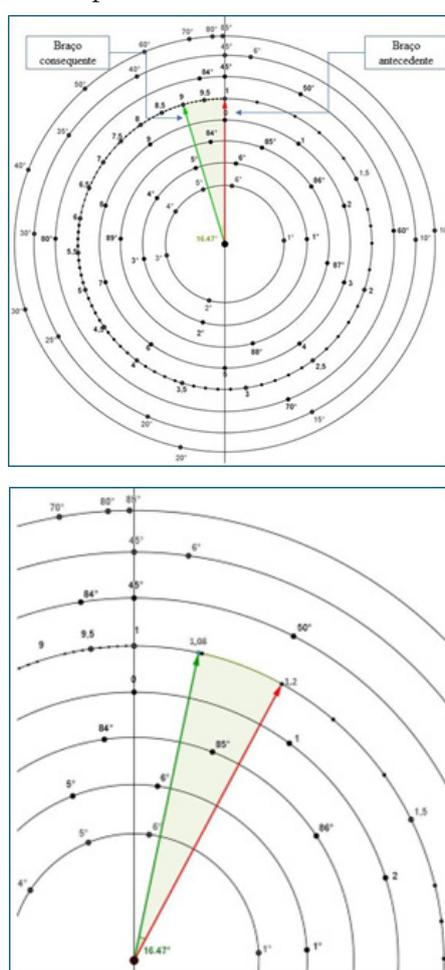
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na Figura 2, a imagem ampliada mostra um valor circulado em vermelho no primeiro círculo que corresponde aos círculos de senos. Portanto, o valor destacado é de 30°. Ao direcionar o olhar até o quarto círculo (círculo dos logaritmandos), nota-se que a seta em vermelho que representa um dos ponteiros, passa pelo valor 5, que, a partir das orientações de leitura do instrumento de Oughtred (1632, p. 6, tradução nossa) “em constituir os lugares de cada número no quarto círculo se os algarismos escritos no espaço indicam unidades, dezenas ou centenas, etc.”, é possível

interpretar esse valor como sendo 0,5. Assim, o instrumento informa que $\frac{1}{2}$. O mesmo ocorre ao manusear os círculos quatro e cinco (logaritmandos e logaritmos), em que, ao posicionar o ponteiro em algum valor no quarto círculo, o quinto círculo deverá mostrar o logaritmo desse valor. Isso é possível pois as escalas dizem respeito ao logaritmo do seno ou logaritmo da tangente e desse modo, o instrumento era útil como uma tabela trigonométrica e logarítmica, bastante necessária no contexto dos séculos XVI e XVII.

Já com relação ao segundo modo de manuseio, utilizando ambos os indicadores, a manipulação do instrumento direciona-se a mobilização de conhecimentos sobre proporção, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Exemplo de manuseio com os dois ponteiros.



Fonte: Alves (2019, p. 65-66).

A Figura 3 mostra a proporção entre os valores e e f , ou, a multiplicação entre e e f . A partir da orientação de Oughtred (1632, p. 5, tradução nossa), para realizar o manuseio com ambos os indicadores:

Abra os braços do Instrumento à distância do primeiro e do segundo número: depois traga o braço antecedente, ou aquele que permaneceu sobre o primeiro número até o terceiro, e assim o braço consequente, mantendo a mesma abertura, mostrará o quarto número procurado.

Portanto, posiciona-se inicialmente, os valores no quarto círculo, que correspondem aos dois primeiros termos da proporção, e , definindo-se também os braços (ou indicadores) de cada um. Em seguida, deve-se fazer um giro, mantendo a mesma abertura (ou proporção) entre os indicadores, em que o braço antecedente deve ser posicionado no terceiro valor da proporção, ou seja, no e o braço conseqüente indicará o resultado da operação, no caso , conforme a Figura 3, à direita.

Observa-se ainda na Figura 3, à direita, que os valores e , são indicados por , e . Isso ocorre porque o instrumento possui graduação de até no quarto círculo. No entanto, pode-se realizar a operação de números maiores que esse, considerando as orientações de Oughtred (1632, p. 6, tradução nossa), que diz:

primeiro, em constituir os lugares de cada número no quarto círculo se os algarismos escritos no espaço indicam **unidades, dezenas ou centenas, etc.** Em segundo lugar, se aquele indicador que mostra o quarto proporcional, ultrapassa a *linha do Raio*; então você conta o quarto [proporcional] em um novo círculo ou grau. Em terceiro lugar, se o quarto número procurado deveria ser maior ou menor que o terceiro. Pois se um quarto número for oferecido maior que o terceiro, quando deveria ser menor ou menor que o terceiro quando deveria ser maior, é um sinal de que esse número pertence a um círculo de outro grau. Em quarto lugar, olhamos qual a verdadeira distância entre o primeiro e o segundo, que o mesmo é suposto entre o terceiro e o quarto, e também na mesma parte.

Note que, considerar 0,9 é dividir 9 por 10 e é dividir por . Ao multiplicar por , o resultado apontado no ponteiro, deve ser de . No entanto, como os valores dos fatores foram ambos divididos por , o resultado observado deve ser multiplicado, ou seja, .

Mas, por que isso acontece? A resposta está na forma como o instrumento foi graduado. O quarto e o quinto círculos, como já dito, representam valores logarítmicos e portanto, carregam as propriedades inerentes aos logaritmos. Além da soma e subtração entre os logaritmos através da multiplicação e divisão de valores, observa-se na leitura do instrumento os conceitos de *característica* e *mantissa*. Por isso que, ao posicionar o indicador no valor 1,2 na verdade estamos indicando o .

Seguindo a literatura matemática, qualquer número real e positivo, estará compreendido entre duas potências de 10 com expoentes inteiros. Assim, “dado , existe tal que: ” (Iezzi; Dolce; Murakami, 2013, p. 131). Ainda, pode-se afirmar que: , com e . Ou seja, o logaritmo na base 10 de um valor qualquer é a soma de um número inteiro com um número decimal menor que 1. Esse número inteiro, é o que definimos como *característica* e o valor decimal, é o que chamamos de *mantissa*.

Mas além de compreender a definição, entender as propriedades é que nos faz perceber a respeito dessa leitura de valores no instrumento. Existem algumas regras inerentes a característica e a mantissa.

- Quando e tem algarismos na sua parte inteira, a característica do é .
- Quando ocorre de estar entre 0 e 1 (e tem algarismos zero precedendo o primeiro valor não nulo, então a característica de é .

Assim, no exemplo, o , e portanto, sua característica é 0 e a mantissa é 0791. Perceba que o e . Note que a única diferença está na característica e é por essa razão que, ao “partir desses fundamentos assim estabelecidos, (se você corretamente conceber a natureza dos Logaritmos)” (Oughtred,

1632, p. 5, tradução nossa), é possível ler qualquer valor no instrumento, assim como, realizar as operações. Basta que o leitor tenha consciência do valor, da ordem e do resultado que deverá obter.

Desse modo, a partir do estudo do instrumento em seu processo histórico, compreende-se que as características do manuseio e da sua constituição podem ser potencialmente interessantes para a construção de ações didáticas que podem ser inseridas no contexto da formação de professores de Matemática.

CONCLUSÕES

A partir do que foi exposto deve-se destacar que a inserção de um instrumento histórico, um tratado ou qualquer tipo de fonte, em processos de ensino, sejam na formação inicial ou continuada de professores de Matemática, sejam até mesmo na educação básica, devem ser realizadas mediante prévio conhecimento histórico básico sobre o item que se deseja explorar. Isso não significa que o professor de Matemática deve se tornar um *expert* no assunto, mas sim, que ele precisa ter um mínimo conhecimento sobre. Assim, formações, cursos, palestras e oficinas são interessantes meios de atualização na qual esse professor precisa estar inserido.

Ainda no que diz respeito a inserção de tais aparatos em processos educacionais, em qualquer nível, considera-se haver a necessidade de uma estruturação particular de cada aula e cada público. Portanto, pesquisas que se voltam a IHEM não tem interesse em apresentar aulas prontas, seguindo modelos rígidos ou fórmulas pré-estabelecidas para aplicação. Na verdade, o que tem sido encontrado na literatura, remete a discussões de cunho contextual, epistemológico, matemático e historiográfico, de modo a auxiliar no processo de formação do professor de Matemática, como o caso dos estudos que envolvem os círculos de proporção.

Sobre os círculos de proporção, além de conhecimentos sobre os logaritmos decimais, tanto no manuseio como na construção e constituição do objeto, assim como também no estudo do tratado histórico, diversos outros conhecimentos matemáticos emergem tais como aqueles relacionados a trigonometria, estabelecendo uma interessante relação entre logaritmos e trigonometria, vários modos de proporcionalidade, operações de multiplicação e divisão, temas geométricos tais como volume e área, progressões geométricas e aritméticas, dentre outras que não foram abordadas aqui.

Desse modo, considera-se que o instrumento é um objeto rico que contém diversas possibilidades de inserção na sala de aula, podendo proporcionar interessantes movimentos do pensamento na formação do conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

ALVES, Verusca Batista. Pesquisas que articulam conhecimentos trigonométricos e algébricos por meio de instrumentos matemáticos. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 32, p. 1–24, 2024. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v11i32.12412>

ALVES, Verusca Batista. **Um estudo sobre os conhecimentos matemáticos mobilizados no manuseio do instrumento círculos de proporção de William Oughtred**. 2019. 156 f. Dissertação (Mestrado)–Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Campus Fortaleza, 2019.

ALVES, Verusca Batista; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Logaritmo e proporcionalidade mobilizados em uma atividade com círculos de proporção (1633) na formação de professores de matemática. **Revista**

Cocar (ONLINE), v. 15, p. 1-21, 2021. Disponível: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4591/2149>

ALVES, Verusca Batista; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Seno, cosseno e tangente: uma atividade com os círculos de proporção de William Oughtred (1633) na formação de professores de matemática. **Amazônia (UFPA)**, v. 16, p. 72-88, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/8275/6175>

BISPO, Renato; GESSNER, Samuel; BLANC, Joana. Oughtred's Circles of Proportion 2.0: A Proof of Concept for Hands-on Science Engagement. In: RAPOSO, Daniel; MARTINS, Nuno; BRANDÃO, Daniel (eds.) **Human Dynamics and Design for the Development of Contemporary Societies**. AHFE (2022) International Conference. AHFE Open Access, vol. 25. AHFE International, USA, 2022. <http://doi.org/10.54941/ahfe1001407>

BUSSI, Maria G. Bartolini. Ancient instruments in the modern classroom. FAUVEL, John.; MAANEN, Jan. Van. (Eds.). **History in mathematics education: the ICMI Study**. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, 2000, p. 343-350.

CASTILLO, Ana Rebeca Miranda; SAITO, Fumikazu. Algumas considerações sobre o uso do báculo (baculum) na elaboração de atividades que articulam história e ensino de matemática. In: SALAZAR, Jesús Flores; GUERRA, Francisco Ugarte. **Investigaciones En Educación Matemática**. Lima: Fondo Editorial PUCP, 2016. p. 237-251.

CHAQUIAM, Miguel. **Ensaio temáticos: história e matemática em sala de aula**. Belém: SBEM/SBEM-PA, 2017.

CHORLAY, Renaud; CLARK, Kathleen Michelle; TZANAKIS, Constantinos. History of mathematics in mathematics education: Recent developments in the field. **ZDM–Mathematics Education**, v. 54, n. 7, p. 1407-1420, 2022. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01442-7>

D'AMBROSIO, Ubiratan. A interface entre história e matemática uma visão histórico-pedagógica. **Revista História da Matemática para Professores**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 41–64, 2021. Disponível em: <https://rhmp.com.br/index.php/RHMP/article/view/67>

FAUVEL, John; VAN MAANEN, Jan (Ed.). **History in Mathematics Education: The ICMI Study**. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers, 2002.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Editora Penso, 2008.

GESSNER, Samuel *et al.* **A invenção do instrumento ‘Círculos de Proporção’**: o que sabemos sobre a história destes instrumentos.... O que sabemos sobre a história destes instrumentos.... 2024. Disponível em: <https://storymaps.arcgis.com/stories/db3683b4a8ef4a278773a6c768e8a3de>. Acesso em: 07 out. 2024.

GRATTAN-GUINNESS, Ivan. Not from nowhere: history and philosophy behind mathematical education. **International Journal Of Mathematics Education Technologies**, Chichester, n. 4, p.421-453, 1973.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de matemática elementar, 2: logaritmos**. 10. ed., São Paulo: Atual, 2013.

LOURENÇO, Marta C.; GESSNER, Samuel. Documenting Collections: cornerstones for more history of science in museums. **Science & Education**, [S.L.], v. 23, n. 4, p. 727-745, dez. 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MENDES, Iran Abreu. **Usos da história no ensino de matemática: reflexões teóricas e experiências.** São Paulo: Livraria da Física, 2022.

MIGUEL, Antônio *et al.* **História da matemática em atividades didáticas.** 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, Antonio. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **ZETETIKÉ** – v.5, n.º. 8. Campinas: CEMPEM/FE – UNICAMP, p.73 –105, julho/dezembro de 1997.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na educação matemática: propostas e desafios.** Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

OUGHTRIED, William. **The Circles of Proportion and the Horizontal Instrvment.** London: Augustine Mathewes, 1633a.

OUGHTRIED, William. **The new artificial gauging line or rod: together with rules concerning the use thereof.** London: Augustine Mathewes, 1633b

OUGHTRIED, William. **The Circles of Proportion and the Horizontall Instrvment.** London: Elias Allen, 1632.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. A reconstrução do Báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 13, n. 25, p. 342–372, 2019. Disponível: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2164>

SAITO, Fumikazu. A reconstrução de antigos instrumentos matemáticos dirigida para formação de professores. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 29, n. 62, p. 571–589, 2019. <https://doi.org/10.18675/1981-8106.vol29.n62.p571-589>

SAITO, Fumikazu. **História da matemática e suas (re)construções contextuais.** São Paulo: Livraria da Física, 2015.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013. FapUNIFESP (SciELO).

SILVA, Isabelle Coelho da; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Definições e critérios para o uso de textos originais na articulação entre história e ensino de matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, [S.L.], v. 35, n. 69, p. 223-241, jan. 2021. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a11>

SOUSA, Giselle Costa de. **Aliança entre história da matemática e tecnologias digitais na educação matemática.** São Paulo: Livraria da Física, 2023.

TAVARES, Marina Oliveira; ALVES, Verusca Batista. O instrumento matemático circles of proportion através de UBP como proposta didática na formação inicial de professores de Matemática. **Revista Cearense de Educação Matemática**, v. 3, p. 1-19, 2024. <https://doi.org/10.56938/rceem.v3i8.4046>

TZANAKIS, Constantinos *et al.* Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. In: FAUVEL, J.; MAANEN, J. van. **History in Mathematics Education: The ICMI Study.** Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2002. p. 201- 240.

WHIPPLE MUSEUM OF THE HISTORY OF SCIENTE. “**Circles of proportion**”. Disponível em: <<https://collections.whipplemuseum.cam.ac.uk/objects/8955/>>. Acesso em: 14 set. 2024.

A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO PRP

THE INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE INITIAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS IN THE CONTEXT OF THE PRP

LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN EL CONTEXTO DEL PRP

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Sandrielem Correa Vieira¹   José Ricardo e Souza Mafra²  

RESUMO

Este estudo investiga a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na formação inicial de professores de Matemática, com foco no Programa Residência Pedagógica (PRP). Adotou-se uma abordagem qualitativa, com atividades aplicadas a alunos do Ensino Médio em Santarém/PA. As ações envolveram o uso de ferramentas como Padlet e podcasts para fomentar a interação e o aprendizado ativo. Os resultados evidenciaram os desafios e as possibilidades dessas tecnologias, ressaltando sua contribuição para a prática docente e a formação inicial.

Palavras-chave: Formação inicial docente. Tecnologias no ensino. Programa Residência Pedagógica. Ensino.

ABSTRACT

This study investigates the integration of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in the initial training of Mathematics teachers, focusing on the Pedagogical Residency Program (PRP). A qualitative approach was adopted, with activities applied to high school students in Santarém/PA. The actions involved the use of tools such as Padlet and podcasts to foster interaction and active learning. The results highlighted the challenges and possibilities of these technologies, emphasizing their contribution to teaching practice and initial training.

Keywords: Initial teacher training. Technologies in education. Pedagogical Residency Program. Teaching.

RESUMEN

Este estudio investiga la integración de las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC) en la formación inicial de profesores de Matemáticas, con enfoque en el Programa de Residencia Pedagógica (PRP). Se adoptó un enfoque cualitativo, con actividades aplicadas a estudiantes de educación secundaria en Santarém/PA. Las acciones involucraron el uso de herramientas como Padlet y podcasts para fomentar la interacción y el aprendizaje activo. Los resultados destacaron los desafíos y posibilidades de estas tecnologías, subrayando su contribución a la práctica docente y la formación inicial.

Palabras clave: Formación inicial docente. Tecnologías en la enseñanza. Programa de Residencia Pedagógica. Enseñanza.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os avanços tecnológicos estão cada vez mais presentes na sociedade moderna, influenciando tanto a vida cotidiana quanto o ambiente escolar. No ensino da Matemática, a integração da tecnologia é fundamental para acompanhar essa evolução social, tornando as aulas mais dinâmicas e conectadas à realidade dos alunos. Nesse contexto, a formação inicial de professores de Matemática

¹ Graduanda em Licenciatura Integrada em Matemática e Física pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Estudante – UFOPA, Santarém, Pará, Brasil. E-mail: sandrielemvieira@gmail.com.

² Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. E-mail: jose.mafra@ufopa.edu.br

pode se adaptar às demandas contemporâneas, especialmente em relação ao uso de recursos digitais, como *smartphones* (celulares inteligentes) e plataformas interativas. Isso não apenas transforma a abordagem do ensino, mas também valoriza as experiências culturais dos estudantes.

A utilização de recursos tecnológicos na sala de aula deve ir além da simples substituição de materiais tradicionais. Para tanto, é imprescindível que os professores sejam qualificados a usar esses recursos de forma significativa, alinhando o ensino aos interesses dos alunos. Debia e Souza (2019), ressaltam a importância de preparar educadores para a utilização eficaz da tecnologia, enquanto D'Ambrosio (1996) enfatiza a necessidade de promover uma educação inclusiva e intercultural.

Destarte, este trabalho tem como objetivo discutir como o PRP contribui para a formação inicial de professores ao integrar TDIC no ensino da Matemática, enfatizando desafios e possibilidades. A pesquisa, realizada em uma escola de Ensino Médio em Santarém/PA, envolveu atividades exploratórias que integraram recursos tecnológicos, como a plataforma Padlet e podcasts, promovendo a interação e colaboração entre os estudantes. Atividade essa que foi proposta a partir do componente curricular optativo Tecnologias Digitais no Ensino de Física e Matemática no Curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física (LIMF) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Os resultados sugerem que a tecnologia pode aumentar o engajamento e a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também evidenciam, como Buckingham (2010) argumenta, que essa inserção de tecnologias digitais na educação deve ser acompanhada de uma formação docente que privilegie o desenvolvimento crítico e reflexivo sobre sua aplicação prática, considerando os desafios da sociedade digital.

O artigo está dividido em cinco seções, começando com uma introdução que apresenta o propósito da pesquisa e a relação com o uso de recursos tecnológicos em contextos pedagógicos. Em seguida, há uma discussão teórica sobre a formação inicial de professores, o Programa Residência Pedagógica e o uso das tecnologias educacionais. A seção seguinte descreve os procedimentos metodológicos e a atividade realizada, seguida dos resultados da pesquisa. O artigo conclui com considerações sobre as possibilidades do uso de tecnologias e as contribuições do PRP para a formação de professores de Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A formação inicial de professores está intrinsecamente ligada aos ambientes escolares e tem sido amplamente discutida por diversos autores. Garcia (1999), resalta que o currículo de formação de professores é moldado pelas necessidades sociais e políticas da sociedade em cada momento histórico. Imbernón (2016) discute a necessidade de estreitar a relação entre a formação inicial e a prática docente, destacando que a universidade deve ter um papel fundamental no desenvolvimento profissional dos educadores. Segundo Nóvoa (1992), essa formação vai além da mera transmissão de conhecimento, sendo um momento-chave para a socialização e configuração profissional dos futuros professores.

O PRP surge como uma alternativa para proporcionar experiências práticas significativas aos graduandos. Essa prática encontra respaldo nas discussões de Imbernón (2016), que resalta a importância de conectar a teoria e a prática na formação inicial, de modo que os futuros professores possam vivenciar o ambiente escolar em sua complexidade e desenvolver suas habilidades pedagógicas em situações reais. Costa (2023) explica que o PRP permite que os discentes experimentem a prática do ensino em contextos reais, desenvolvendo habilidades profissionais essenciais. Essa expe-

riência é especialmente valiosa para graduandos em Matemática, que podem observar a dinâmica da sala de aula e aprender com professores experientes, refletindo sobre as técnicas pedagógicas que poderão aplicar em suas futuras atividades. Costa e Ventura (2020) também salientam que essa experiência prática, proporcionada pelo PRP, é fundamental para o residente compreender o funcionamento da escola e atuar como docente de forma mais ativa e colaborativa com os preceptores, promovendo uma reflexão crítica do processo educacional.

A formação inicial de professores, especialmente no contexto atual, exige uma abordagem que integre de forma eficaz a teoria e a prática docente, algo que o PRP tem procurado realizar de maneira assertiva. O PRP conecta os graduandos com a realidade escolar, proporcionando uma imersão em práticas pedagógicas sob a supervisão de professores experientes. Segundo Costa (2023), essa imersão permite aos futuros docentes uma compreensão mais profunda dos desafios diários da sala de aula e do processo educativo, preparando-os para lidar com diversas situações reais. O uso de TDIC, nesse contexto, torna-se fundamental, pois não só auxilia no desenvolvimento das aulas, mas também na análise e reflexão sobre as práticas pedagógicas dos residentes, que podem registrar e avaliar suas experiências de forma mais dinâmica e interativa.

Assim, a inserção de tecnologias digitais na sala de aula, como planilhas eletrônicas e plataformas digitais, está dentro dessa dimensão importante para a formação inicial de professores. As TDIC têm grande potencial para enriquecer o ensino, permitindo que os alunos desenvolvam competências necessárias para lidar com problemas em diferentes contextos (Vaz e Nasser, 2019). Buckingham (2010) destaca que as novas culturas digitais dos jovens demandam uma abordagem mais flexível e interativa no ambiente escolar. Essas tecnologias permitem não apenas a transmissão de conhecimento, mas também possibilitam uma maior participação ativa dos alunos, favorecendo o aprendizado colaborativo e a construção conjunta de conhecimento. Assim, a formação de professores deve incluir a capacitação para utilizar esses recursos de maneira eficaz, preparando os futuros docentes para os desafios das culturas digitais emergentes.

O PRP favorece uma articulação entre a prática pedagógica e o uso das TDIC, pois, ao incorporar recursos digitais como planilhas eletrônicas, podcasts e plataformas colaborativas, os residentes ampliam suas estratégias de ensino e refletem sobre como integrar essas tecnologias em suas próprias práticas futuras. Isso é corroborado por Imbernón (2016), que destaca a importância da formação inicial de professores em moldar profissionais capazes de inovar e adaptar-se às demandas contemporâneas da educação. A prática de utilizar essas tecnologias, tanto para o ensino de conteúdos específicos quanto para a reflexão sobre a prática pedagógica, prepara os futuros docentes para um ambiente de ensino cada vez mais digitalizado e dinâmico, no qual o uso consciente e eficaz das TDIC pode potencializar o aprendizado e a interação em sala de aula.

A BNCC (Brasil, 2018) enfatiza o desenvolvimento da competência digital como essencial para a educação básica, promovendo a utilização de tecnologias para resolver problemas e produzir conhecimento. Onde a visualização e a leitura de informações gráficas em Matemática são aspectos importantes com os recursos digitais, pois auxiliam a compreensão de conceitos e o desenvolvimento de capacidades de expressões gráficas. A disponibilidade de modernos recursos para produzir imagens impõe a necessidade de atualização das imagens matemáticas, de acordo com as tendências tecnológicas e artísticas, incorporando as cores, os gráficos, as fotografias, assim como a importância de ensinar aos alunos a utilizarem e fazerem uso desses recursos.

O uso de plataformas como Padlet e podcasts na educação se mostra eficaz para promover a interação e colaboração entre alunos, incentivando-os a compartilhar ideias e reflexões sobre o aprendizado (Silva e Lima, 2018; Bottentuit e Coutinho, 2008). A educação digital, assim, se configura como uma tendência atual, essencial para o desenvolvimento de habilidades tecnológicas e para a formação integral dos alunos, alinhando-se às exigências contemporâneas da sociedade.

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma escola estadual de Santarém/PA (ressalta-se que essa escola foi um dos núcleos que recebeu o PRP do curso de LIMF da UFOPA), com a aplicação de uma atividade exploratória feita em parceria da residente pesquisadora e professora preceptora de matemática do educandário. A pesquisa foi dividida em duas etapas: teste piloto e aplicação definitiva. O teste piloto, de caráter experimental, foi aplicado em uma turma para ajustes antes da implementação com turmas do 1º e 2º ano do ensino médio, com 27 e 25 alunos, respectivamente. As atividades ocorreram entre março e abril de 2024, no contexto do PRP, com residentes e professores.

Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos com base no planejamento de situações didáticas associadas a conceitos estatísticos e elaboração de gráficos, com base em uma abordagem qualitativa, de perspectiva exploratória (Gil, 1999; Creswell, 2014).

A metodologia envolveu o planejamento e execução de atividades didáticas sobre Estatística, integrando as TDIC ao ensino. Foram abordadas etapas como: elaboração de planos de ensino, estudo de conceitos estatísticos, uso de recursos tecnológicos, desenvolvimento de atividades e socialização das produções dos alunos. As aulas, de 45 minutos, foram estruturadas em quatro fases: apresentação de tipos de gráficos, desenvolvimento das atividades (individual no piloto, em grupo na fase final), apresentação dos gráficos e avaliação.

No teste piloto, os alunos pesquisaram gráficos na internet e em livros, compartilhando na plataforma digital Padlet usando seus próprios *smartphones*. Já na aplicação final, construíram gráficos com dados coletados, usando planilhas em *smartphones*, como destaca o planejamento no quadro abaixo:

Quadro 1 - Plano de ensino das atividades realizadas

1. ÁREA DO CONHECIMENTO:	Matemática e suas tecnologias.
PERÍODO:	1º Bimestre
SÉRIE(S)	1º ano e 2º ano
DURAÇÃO:	4 aulas de 45 min cada (em cada turma)
UNIDADE TEMÁTICA:	Estatística
EIXO ESTRUTURANTE:	Análise estatística
TEMA:	Construção e Interpretação de gráficos
OBJETOS DE CONHECIMENTO	Coleta de dados, organização de dados, leitura e construção de gráficos e estatística.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:	Abordagem metodológica <u>1ª Etapa:</u> Apresentação os tipos de gráficos; <u>2ª Etapa :</u> Desenvolvimento das atividades (em grupo): pesquisa de dados, construção de gráficos nas planilhas eletrônicas do celular e organização das postagens no PADLET; <u>3ª Etapa:</u> Apresentação das construções de gráficos e discussão; <u>4ª Etapa :</u> Avaliação e elaboração de um podcast no Padlet expondo os significados desenvolvidos na atividade;
-------------------------------------	--

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A avaliação incluiu podcasts, onde refletiram sobre os gráficos elaborados. A metodologia buscou desenvolver a autonomia dos alunos e aprimorar a formação inicial da professora/residente, promovendo uma dinâmica que se usasse as TDIC relevantes para o ensino contemporâneo de Matemática.

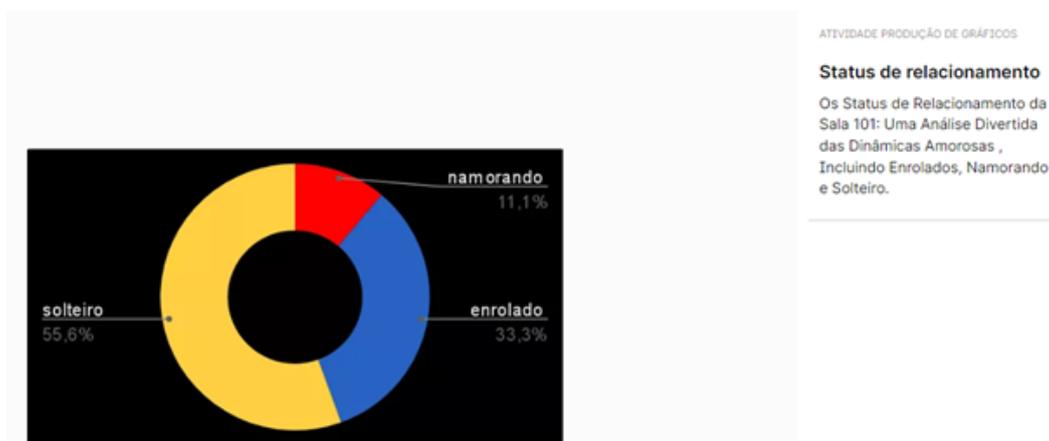
4 ANÁLISE E RESULTADOS

A prática de ensino desenvolvida no âmbito do PRP proporcionou uma experiência significativa na formação inicial de professores, principalmente no que tange ao uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática. O PRP desempenha um papel crucial na preparação de futuros docentes, oferecendo uma vivência prática intensiva que complementa a teoria aprendida em sala de aula. Isso permite que os residentes articulem os conhecimentos teóricos com a prática docente, desenvolvendo habilidades essenciais para a atuação eficaz na escola (Costa, 2023).

Ao trabalhar diretamente com alunos e sob a orientação de uma professora experiente, a residência possibilitou a reflexão e a troca de conhecimentos, promovendo o crescimento profissional. O uso de tecnologias digitais, como planilhas eletrônicas, a plataforma Padlet e podcasts, foi essencial para tornar o ensino de Estatística mais engajador, levando os estudantes a desenvolver habilidades de interpretação e análise de dados de forma participativa e dinâmica. Essa abordagem prática contribuiu não apenas para o aprendizado dos alunos, mas também para a formação dos residentes, ao vivenciarem metodologias ativas e inovadoras.

Durante as atividades, o celular, muitas vezes visto como uma distração no ambiente escolar, foi ressignificado e utilizado como um recurso educativo e pedagógico. Pois os estudantes usaram os próprios smartphones para a criação dos gráficos, usando inicialmente as planilhas eletrônicas que já vêm instaladas nos dispositivos, em seguida postavam na plataforma Padlet e descreviam a análise feita, e por fim, gravaram um podcast de 3 min para expor os resultados da atividade e também realizar a avaliação da mesma. Um dos gráficos produzidos é apresentado na figura 1 abaixo:

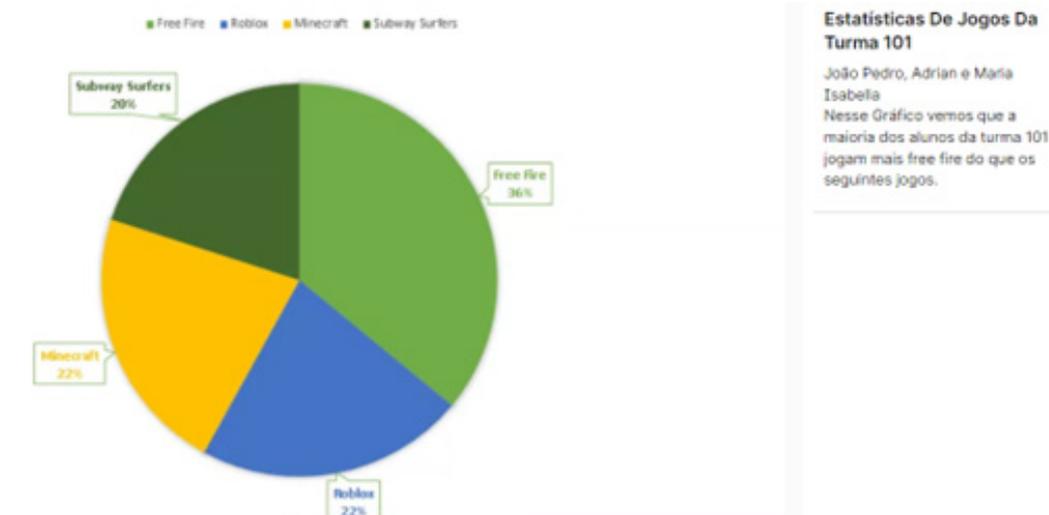
Figura 1 – Gráfico de um dos grupos da turma 101 sobre o status de relacionamento.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ao se analisar o gráfico da figura 1, nota-se pontos importantes para além dos conceitos matemáticos envolvidos de grande relevância para a atividade (porcentagem, medidas, e construção do gráfico): os estudantes procuraram trabalhar para representar estatisticamente questões associadas aos seus próprios cotidianos, no gráfico apresentado a situação de relacionamento dos alunos da turma, além disso, eles se sentiram a vontade para trabalhar com o *smartphone*, pois é algo que fica com eles o tempo todo, isso foi possível observar durante o movimento das professoras em sala no ato de ensinar e aprender. Outro gráfico produzido é apresentado a seguir:

Figura 2 – Gráfico postado pelo grupo na 101, acerca dos jogos virtuais.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ao apresentar esse gráfico postado na plataforma Padlet e abrir espaço para a turma comentar, notou-se a familiaridade deles com os jogos virtuais, todos conheciam os jogos que foram mostrados no gráfico. Assim como puderam também validar os dados estatísticos informados. No podcast do grupo eles relataram:

Aluno: Escolhemos falar dos jogos virtuais que a gente joga na turma porque é uma coisa que a gente teve curiosidade de saber, e representar no gráfico, foi uma atividade muito boa que a gente teve que perguntar de todos da sala quais eles mais gostam e organizamos os valores obtidos para fazer o gráfico.

(Trecho do podcast gravado pelo aluno, 2024)

A utilização de recursos tecnológicos permitiu a personalização do aprendizado, atendendo às necessidades individuais dos estudantes e estimulando a criatividade. A produção de podcasts, por exemplo, desafiou os alunos a desenvolver habilidades digitais e a expressar suas ideias de forma multimídia, possibilitando uma experiência de aprendizado mais dinâmica e significativa. Essa mudança de perspectiva sobre o uso de dispositivos móveis em sala de aula evidenciou a possibilidade de integrar esses recursos em atividades que promovam a aprendizagem colaborativa e não tradicional. Segundo Fontana et al. (2018), as TDIC proporcionam mudanças no ensino que, quando aliadas a metodologias ativas, enriquecem o processo de aprendizagem, tornando-o mais interessante e produtivo tanto para os estudantes quanto para os professores em formação inicial.

Assim, pode-se afirmar que o PRP possibilitou à futura professora um contato prático com o uso de tecnologias no ensino, promovendo a análise crítica e a aplicação de novas abordagens didáticas. No entanto, vale frisar que essa atividade foi desenvolvida logo após a estudante pesquisadora ter contato com as TDIC em sua formação acadêmica, o que contribuiu para um olhar mais reflexivo e consciente sobre as possibilidades e desafios do uso desses recursos na prática docente.

A análise dos resultados da atividade aplicada, em consonância com o referencial teórico discutido, aponta benefícios significativos para a formação inicial da professora. Primeiramente, ao experimentar metodologias que integram as TDIC, a residente pôde vivenciar uma prática pedagógica alinhada às necessidades contemporâneas dos estudantes, como defendido por Buckingham (2010), que destaca a importância de uma abordagem flexível e interativa no ambiente escolar. Essa experiência ajudou a futura docente a compreender a relevância de adaptar o ensino às culturas digitais dos alunos, utilizando recursos que fazem parte do seu cotidiano, como os smartphones e as plataformas digitais.

Além disso, a experiência prática proporcionada pelo PRP favoreceu o desenvolvimento de habilidades pedagógicas fundamentais para a atuação docente, como a capacidade de planejar atividades que promovam a autonomia dos alunos e a colaboração em sala de aula. O uso do Padlet e dos podcasts como recursos educacionais exemplificou como a tecnologia pode ser utilizada para fomentar a interação e o engajamento dos estudantes, permitindo que a residente observasse e aplicasse, na prática, o que Costa (2023) descreve como a importância de articular teoria e prática na formação de professores. Assim, a experiência no PRP mostrou-se essencial para consolidar conhecimentos teóricos, transformando-os em ações pedagógicas eficazes e relevantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este trabalho, evidenciamos as amplas possibilidades de experimentação educacional em ambientes de aprendizagem que integram tecnologias digitais. A utilização desses recursos na análise de gráficos e informações estatísticas não só conferiu maior relevância e significado prático ao conteúdo curricular da Matemática, mas também reforçou a importância de tornar as aulas mais dinâmicas e conectadas à realidade dos alunos. A atuação da professora residente destacou a necessidade de novas posturas pedagógicas, onde os *smartphones* e outras tecnologias digitais não foram meramente suportes, mas recursos intrínsecos ao contexto social e cultural dos estudantes. O PRP demonstrou ser um espaço significativo para a articulação entre teoria e prática, preparando os futuros professores para enfrentar os desafios das culturas digitais, como já destacava Costa (2023).

Como Buckingham (2010) aponta, a escola precisa adotar um papel mais ativo em um mundo permeado pela mídia eletrônica, utilizando recursos que façam sentido para os alunos. As atividades realizadas, que incluíram o uso de planilhas eletrônicas, a plataforma Padlet e podcasts, ampliaram a familiaridade dos estudantes com a tecnologia e mostraram a utilidade prática dos conteúdos, promovendo um aprendizado significativo que ultrapassa os limites da sala de aula. A possibilidade de utilizar o *smartphone*, frequentemente visto como uma distração, como ferramenta pedagógica, demonstrou como a integração adequada das TDIC pode transformar a experiência educativa, tornando-a mais próxima dos interesses e vivências dos alunos.

É fundamental que a formação inicial de professores inclua o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) de forma integral, preparando-os para atuar em um mundo em constante transformação tecnológica. Como defendido por Nóvoa (1992), a formação inicial de professores deve ir além da mera transmissão de conhecimento, sendo um momento-chave para a socialização e configuração profissional dos futuros docentes. Ao incorporar a pesquisa e o debate sobre a utilização das TDIC, a formação de professores possibilita que o docente desenvolva habilidades para explorar metodologias contemporâneas e inovadoras, capazes de engajar os estudantes e promover aprendizagens mais significativas. A reformulação dos currículos dos cursos de licenciatura, incluindo o uso dessas tecnologias e sua integração nas práticas pedagógicas, é uma proposta que deve ser considerada para assegurar uma educação alinhada ao contexto contemporâneo.

Assim, novas atividades que incorporem a produção de recursos digitais, como vídeos explicativos criados pelos alunos sobre conceitos matemáticos ou o uso de softwares de simulação para explorar fenômenos estatísticos, como o uso da plataforma do simulador Phet Colorado e o Geogebra, podem proporcionar ainda mais oportunidades de aprendizagem prática e colaborativa. Essas propostas contribuem para que os alunos se tornem protagonistas de seu processo de aprendizagem, e para que os futuros professores desenvolvam a confiança e a habilidade necessárias para utilizar as TDIC como aliadas no processo de ensino. Dessa forma, atividades como as desenvolvidas neste estudo enriquecem não apenas o conhecimento dos alunos, mas também ampliam a visão dos professores sobre o potencial transformador das tecnologias na educação, promovendo uma formação mais inclusiva e significativa para todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

- BOTTENTUIT, João Batista Junior; COUTINHO, Clara Pereira. Recomendações para produção de podcasts e vantagens na utilização em ambientes virtuais de aprendizagem. **PRISMA.COM**, n. 6, p. 125–140, 2008. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/prismacom/article/view/3217>. Acesso em: 22 abr. 2023. 2008.
- BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 23 dez. 2024.
- BUCKINGHAM, David. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez., 2010. Disponível em: https://www.ufrgs.br/edu_realidade/. Acesso em 10 mai. 2024.
- COSTA, Renata Moreira da; VENTURA, Paula Patrícia Barbosa. Contribuições do Programa Residência Pedagógica para a formação inicial de Licenciandos em Matemática. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e901986629, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6629>

COSTA, Adrielle Oliveira. Programa Residência Pedagógica: contribuições para a formação inicial de professores de matemática. **Revista de Iniciação à Docência**, 8(1), 2023. <https://doi.org/10.22481/riduesb.v8i1.12397>

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3ª. ed. Ed.: Penso, 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan, **Educação matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papyrus, 1996 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

DEBIA, Carla Natiele Bassalobre; SOUZA, Heton Adriano de. A contribuição da sala de aula invertida e os impactos na educação e na sociedade. **EDUCERE–Revista da Educação, Umuarama**, v. 19, n. 2, p. 433-453, jul./dez. 2019. <https://doi.org/10.25110/educere.v19i2.2019.7150>

FONTANA, Denice Nixota Menegai; et al. Formação continuada: integração das tecnologias digitais na prática pedagógica de professores de matemática. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 454–463, 2018. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.89287>

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto Editora, Porto-Portugal, 1999.

GATTI, Bernardete Angelina. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, São Paulo, Brasil, n. 100, p. 33–46, 2014. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i100p33-46>

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IMBERNÓN, Francisco. **Qualidade do ensino e formação do professorado**: uma mudança necessária. São Paulo: Cortez, 2016.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: O novo ritmo da informação. 8 ed. Campinas-SP: Papyrus, 2012.

NÓVOA, António. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

UMA ATIVIDADE COM BASE NA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO ACERCA DO ALGORITMO MULTIPLICATIVO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

AN ACTIVITY BASED ON THE THEORY OF OBJECTIFICATION ABOUT THE MULTIPLICATION ALGORITHM FOR TEACHER TRAINING

UNA ACTIVIDAD BASADA EN LA TEORÍA DE LA OBJETIVACIÓN SOBRE EL ALGORITMO MULTIPLICATIVO PARA LA FORMACIÓN DOCENTE

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Pedro Henrique Sales Ribeiro¹   Jeniffer Pires de Almeida²  

RESUMO

Visando sanar as problemáticas presentes no ensino de matemática, diferentes tendências em Educação Matemática têm sido exploradas. Dentre elas, destaca-se a história da matemática, em especial a partir da proposta de Interface entre História e Ensino de Matemática (IHEM). Nesse sentido, esse texto apresenta um resultado parcial de uma pesquisa de mestrado em andamento que utiliza um recurso da história da matemática, o instrumento *Promptuario* para multiplicações. Assim, tem-se como objetivo descrever uma atividade de ensino-aprendizagem, embasada nos pressupostos da Teoria da Objetivação, para a formação de professores que ensinam matemática, quanto ao algoritmo de multiplicação. Para tanto, utiliza-se uma abordagem qualitativa e de procedimentos da pesquisa documental. A atividade desenvolvida pretende possibilitar aos professores em formação a compreensão, dentre outros aspectos do algoritmo, do valor posicional dos dígitos que compõem os fatores, das reservas realizadas, e do salto dado ao iniciar a multiplicação com o próximo dígito do multiplicador.

Palavras-chave: Operação de Multiplicação. Formação de Professores. Instrumento Matemático. Teoria da Objetivação. História da Matemática.

ABSTRACT

Aiming to solve the problems present in mathematics teaching, different trends in Mathematics Education have been explored. Among them, the history of mathematics stands out, especially from the proposal of Interface between History and Mathematics Teaching (IHEM). In this sense, this text presents a partial result of an ongoing master's research that uses a resource from the history of mathematics, the *Promptuario* instrument for multiplications. Thus, the objective is to describe a teaching-learning activity, based on the assumptions of the Theory of Objectification, for the training of teachers who teach mathematics, regarding the multiplication algorithm. To this end, a qualitative approach and procedures of documentary research are used. The activity developed aims to enable teachers in training to understand, among other aspects of the algorithm, the positional value of the digits that make up the factors, the reservations made, and the jump made when starting the multiplication with the next digit of the multiplier.

Keywords: Multiplication Operation. Teacher Training. Mathematical Instrument. Theory of Objectification. History of Mathematics.

RESUMEN

Con el objetivo de resolver los problemas presentes en la enseñanza de las matemáticas, se han explorado diferentes tendencias en la Educación Matemática. Entre ellos destaca la historia de las matemáticas, especialmente a partir de la propuesta de Interfaz entre la Historia y la Enseñanza de las Matemáticas (IHEM). En este sentido, este texto presenta

¹ Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Mestrando em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: henrique.ribeiro@aluno.uece.br.

² Mestra em Educação e Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Pesquisadora Independente no Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM/UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: jenpiresdealmeida@gmail.com.

un resultado parcial de una investigación de maestría en curso que utiliza un recurso de la historia de las matemáticas, el instrumento Promptuario para las multiplicaciones. Así, el objetivo es describir una actividad de enseñanza-aprendizaje, basada en los supuestos de la Teoría de la Objetivación, para la formación de docentes que enseñan matemáticas, respecto al algoritmo de multiplicación. Para ello se utiliza un enfoque cualitativo y procedimientos de investigación documental. La actividad desarrollada tiene como objetivo que los futuros docentes comprendan, entre otros aspectos del algoritmo, el valor posicional de los dígitos que componen los factores, las reservas realizadas y el salto que se da al iniciar la multiplicación con el siguiente dígito del multiplicador.

Palabras clave: Operación de multiplicación. Formación de Profesores. Instrumento matemático. Teoría de la objetivación. Historia de las Matemáticas.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Durante o século XIX e até meados do século XX, o ensino de aritmética recebeu especial atenção daqueles responsáveis pela produção de manuais didáticos e pela escrita de artigos publicados em revistas pedagógicas. No entanto, as concepções de ensino imbuídas nesses documentos transparecem uma valorização da memorização e da repetição, além da proposição de exercícios descontextualizados da realidade (Valente, 2019).

Esse fato reverbera ainda atualmente, na terceira década no século XXI, uma vez que uma parcela considerável dos professores que ensinam matemática sofreu influências desse modelo de ensino da aritmética, e repetem-no em suas práticas pedagógicas. Em especial quanto o ensino da operação de multiplicação, destaca-se que a memorização da tabuada e a repetição mecânica do algoritmo simplificado têm sido comumente os únicos recursos adotados.

Nesse sentido, essa problemática vem sendo abordada por pesquisas desenvolvidas sob diferentes perspectivas teóricas no escopo da Educação Matemática, como por exemplo os Jogos Matemáticos, a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, a Etnomatemática e a História da Matemática. Especificamente sobre a última, encontram-se distintas concepções que embasam sua utilização (Chaquiam, 2022; Mendes, 2017; Saito; Dias, 2013).

Dessa forma, adota-se nesse texto a concepção da História da Matemática como um campo científico que pode promover recursos históricos potencialmente didáticos, como defendido pela proposta de Interface entre História e Ensino de Matemática – IHEM (Saito; Dias, 2013). Para a construção de uma IHEM deve ser levado em consideração, dentre outros aspectos, a narrativa histórica adotada, evitando vertentes historiográficas tradicionais que se valem de um relato histórico *presentista* e anacrônico. Por essa razão, as pesquisas que endossam o posicionamento da IHEM utilizam documentos históricos produzidos no período que se deseja estudar, utilizando esse documento como condutor das interpretações contextuais, matemáticas e epistemológicas.

Dentre os distintos documentos que podem ser utilizados para construção de uma IHEM, destaca-se aqui o tratado *Rabdologiae*³, publicado em latim em 1617, escrito por John Napier (1550 – 1617), um estudioso escocês das matemáticas. Nessa obra, Napier (1617) descreve os processos que são necessários para que sejam construídos e utilizados três instrumentos⁴ que visam facilitar os cálculos aritméticos, sendo eles as Barras de Calcular, o *Promptuario* e o Tabuleiro de Xadrez performado com a Aritmética de Localização.

Desse modo, visando propor uma alternativa a problemática descrita inicialmente, esse texto apresenta resultados parciais de uma pesquisa de mestrado em Educação em andamento, que,

³ Nome abreviado do tratado *Rabdologiae, seu numerationis per virgulas libri duo*.

⁴ Sobre instrumentos matemáticos, vide Pereira (2022).

utilizando o *Promptuario* como um recurso advindo da história da matemática, tem como objetivo descrever uma atividade de ensino-aprendizagem, embasada nos pressupostos da Teoria da Objetivação, para a formação de professores que ensinam matemática, quanto ao algoritmo de multiplicação. Para tanto, adota-se uma abordagem metodológica qualitativa, utilizando-se de procedimentos técnicos da pesquisa documental histórica.

2 CATEGORIZAÇÃO E PERCURSO METODOLÓGICO

Em relação a abordagem dada ao problema de pesquisa, esse estudo classifica-se como uma Pesquisa Qualitativa, isso é,

uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos (Esteban, 2010, p. 127).

Acerca dos procedimentos técnicos utilizados para a coleta de dados, adota-se a Pesquisa Documental Histórica. Sobre essa nomenclatura, corroborando com Grazziotin, Klaus e Pereira (2022), insere-se o termo “Histórica” após a expressão “Pesquisa Documental” para evidenciar que se trata da utilização de documentos que não são contemporâneos, diferenciando-se de pesquisas documentais que se valem, por exemplo, de diretrizes curriculares atuais.

Quanto aos objetivos do estudo, esse texto categoriza-se como uma Pesquisa Descritiva, uma vez que “tal pesquisa observa, registra, analisa e ordena dados, sem manipulá-los, isto é, sem interferência do pesquisador. Procura descobrir a frequência com que um fato ocorre, sua natureza, suas características, causas, relações com outros fatos” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 52).

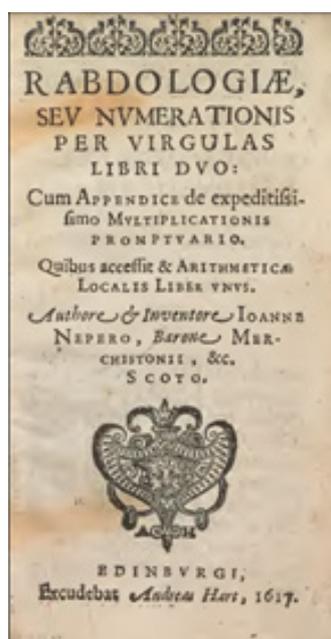
Desse modo, partindo dessa categorização, essa pesquisa percorreu três etapas, sendo elas, (i) Estudo contextual do tratado *Rabdologiae* e estudo matemático do *Promptuario* de John Napier; (ii) Apropriação dos pressupostos teóricos da IHEM e da Teoria da Objetivação; (iii) Elaboração de uma Atividade de ensino-aprendizagem para a formação de professores. Tais etapas estão descritas nas seções posteriores.

3 O TRATADO *RABDOLOGIAE* E O *PROMPTUARIO* DE JOHN NAPIER

Publicado em 1617 pelo impressor Andreas Hart, na cidade de Edimburgo, o tratado *Rabdologiae* (Figura 1) foi escrito em latim pelo escocês John Napier, o 8º Laird⁵ de Merchiston, um personagem histórico frequentemente associado, pela historiografia tradicional, apenas ao desenvolvimento dos logaritmos.

⁵ Título escocês que significa “o proprietário ou senhorio de uma propriedade rural [...]” (Craigie; Aitken, 1974, p. 555, tradução nossa).

Figura 1 – Frontispício do tratado *Rabdologiae*.



Fonte: Napier (1617, frontispício)

Nas primeiras páginas, há a presença de uma dedicatória a Alexander Seton⁶ (1555 – 1622), na qual Napier (1617) explica suas motivações para a escrita do texto. Segundo o autor, “A dificuldade e a demora do cálculo (Ilustríssimo Senhor), cujo tédio tende a afastar muitos do estudo das matemáticas, eu sempre tentei, dentro das minhas capacidades e do meu talento, remover”⁷ (Napier, 1617, p. 2, tradução nossa).

A partir disso, compreende-se que o período histórico em que esse texto se situa demandava a realização de longos cálculos aritméticos, classificados por Napier (1617) como tediosos. Depreende-se então que, nesse contexto do início da idade moderna, houve um aumento na necessidade de novos mecanismos, em especial instrumentos, para efetuar cálculos devido a expansão comercial e marítima.

Visando sanar essa necessidade, Napier (1617) descreve três instrumentos direcionados a realização de cálculos aritméticos, sendo eles as Barras de Calcular⁸, o *Promptuario*, e o Tabuleiro de Xadrez⁹ (performado com a Aritmética de Localização) explicando os procedimentos necessários para a construção e utilização de cada um.

Em especial acerca do *Promptuario* (Figura 2), presente em um apêndice do tratado *Rabdologiae*, Napier (1617) afirma que todas as multiplicações, independente do seu tamanho ou dificuldade, podem ser realizadas rapidamente com o aparato. Além disso, o autor também destaca a possibilidade de efetuar divisões, desde que sejam convertidas em multiplicações utilizando tabelas trigonométricas (Napier, 1617).

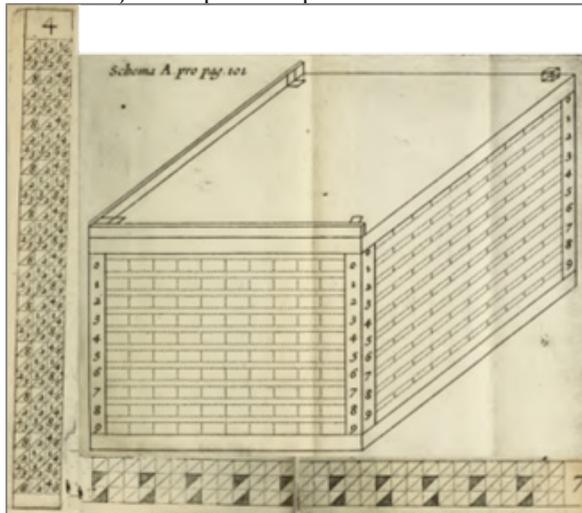
⁶ Chanceler do Reino da Escócia no período da publicação do *Rabdologiae*.

⁷ Em latim, lê-se: “Difficultatem & prolixitatem calculi (vir illustrissime) cujus taedium plurimos à studio Mathematicum deterrere solet, ego semper pro viribus, & ingenii modulo doli conatus sum è medio tolerare” (Napier, 1617, p. 2).

⁸ Sobre as Barras de Calcular, vide Martins e Pereira (2019).

⁹ Sobre o Tabuleiro de Xadrez e a Aritmética de Localização, vide Almeida e Pereira (2020; 2024) e Almeida, Ribeiro e Sousa Filho (2024).

Figura 2 – O conjunto que compõe o instrumento *Promptuario*.

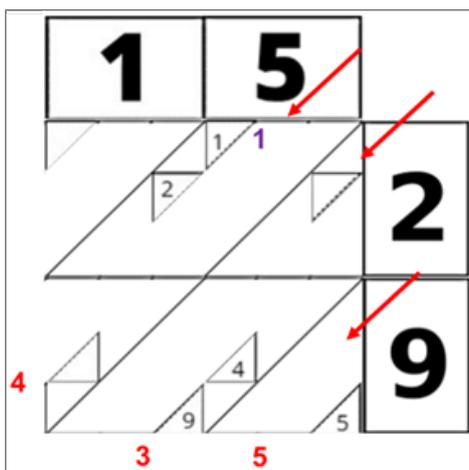


Fonte: Adaptado de Napier (1617:94-95,101).

Tal instrumento é composto por um conjunto que consiste em uma caixa e duas coleções de varetas, sendo uma delas verticais, que contém os múltiplos naturais de 0 a 9 dos algarismos inscritos em suas margens superiores (como o 4 da Figura 2), e a outra de horizontais, que são perfuradas em locais determinados pelo algarismo presente em sua margem direita (como o 7 da Figura 2).

Para realizar a operação de multiplicação com esse dispositivo, Napier (1617) utiliza a caixa vista na Figura 2 como referência para a correta disposição das varetas, devendo as verticais serem postas, iniciando do algarismo das unidades, abaixo das horizontais, também iniciando pelo algarismo das unidades. Ao realizar essa sobreposição, as varetas horizontais irão bloquear a maior parte dos números inscritos nas verticais, restando apenas os produtos parciais da multiplicação desejada, que devem ser somados em cada diagonal para obter o produto desejado. A Figura 3 ilustra esse processo com o exemplo 15×29 .

Figura 3 – Multiplicação 15×29 com o *Promptuario* (Visualização Parcial).



Fonte: Elaborado para pesquisa (2024).

Visualizando a Figura 3, percebe-se que os algarismos que continuaram visíveis estão distribuídos em três diagonais distintas, cada uma representando uma ordem decimal do produto. Na primeira diagonal, das unidades, têm-se apenas o dígito 5, que é registrado abaixo das varetas. Na

segunda diagonal, que representa as dezenas, têm-se os dígitos 4 e 9, que somados resultam em 13. Como a segunda diagonal comporta apenas dezenas, registra-se abaixo as 3 dezenas e translada-se a 1 centena para a próxima diagonal. Na terceira diagonal, das centenas, têm-se os dígitos 1 e 2 (dos produtos parciais) e 1 (da diagonal anterior), que somados resultam em 4. Portanto, o produto desejado pode ser lido normalmente da esquerda para direita, sendo ele 435.

4 PRESSUPOSTOS DA IHEM E DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

Estando embasada em uma perspectiva historiográfica atualizada, que compreende a história da matemática não como uma sequência linear de acontecimentos, mas como uma complexidade de saberes em trânsito, a construção da IHEM depende de um “[...] conjunto de ações e produções que promova a reflexão sobre o processo histórico da construção do conhecimento matemático para elaborar atividades didáticas que busquem articular história e ensino de matemática” (Saito; Dias, 2013, p. 92).

Por esse motivo, Saito e Dias (2013, p. 92) também ressaltam que “a construção de uma interface entre história e ensino da matemática requer, além de uma perspectiva historiográfica atualizada, uma metodologia de abordagem que propicie uma apropriada articulação entre esses dois campos de conhecimento”.

Além disso, os autores afirmam que é necessário levar em consideração dois aspectos dentro do estudo histórico visando a construção da IHEM, sendo eles “o movimento do pensamento na formação do conceito e o contexto no qual os conceitos foram desenvolvidos” (Saito; Dias, 2013, p. 105). Para isso, faz-se necessário o delineamento de uma atividade que possibilite a compreensão dos aspectos socioculturais que circundam o conhecimento matemático histórica e culturalmente constituído aos sujeitos que a vivenciam.

Nesse sentido, encontrou-se na Teoria da Objetivação (TO) e em seus pressupostos teóricos e metodológicos a possibilidade de construção da IHEM. Nessa teoria, a aprendizagem é concebida por meio de processos de objetivação, uma vez que, na concepção de Radford (2021, p. 100),

[...] o saber não pode ser algo que possamos “possuir” ou nos “apropriar”. O saber é, antes, algo que existe em nossa cultura e que encontramos no decorrer de nossa vida. Nosso *encontro* com sistemas de pensamentos histórico-culturais (matemático, científico, estético, legal, etc.) é o que chamo de objetivação. Como tal encontro não ocorre de repente, a objetivação é antes um *processo*.

Desse modo, Radford (2021, p. 112) defende que a “aprendizagem/objetivação é um processo *vinculado à atividade*”. Além disso, o autor destaca que “toda atividade de ensino-aprendizagem está associada a uma tarefa, que é constituída de uma série de problemas com que os estudantes são convidados a lidar” (Radford, 2021, p. 173).

Outro ponto de destaque acerca da TO está na forma de condução de uma atividade, dada por meio de um *labor conjunto*, um conceito que

[...] permite conceber o ensino e a aprendizagem em sala de aula não como duas atividades separadas, uma realizada pelo professor (a atividade do professor) e outra realizada pelo aluno (a atividade do aluno), mas como uma única e mesma atividade: o mesmo labor conjunto de professores-estudantes (Radford, 2021, p. 55).

Portanto, observa-se que existe uma articulação entre o que é defendido por Radford (2021) e o que é proposto Saito e Dias (2013). Contudo, vale ressaltar que existem terminologias e pressupostos assumidos pela IHEM que podem não estar completamente alinhados ao que é defendido dentro da TO, como a expressão “[...] construção do conhecimento matemático [...]” utilizada por Saito e Dias (2013, p. 92). Tal fato, porém, não impede uma articulação entre elas, de forma que é possível utilizar-se da proposta teórica e metodológica da TO para a construção da IHEM.

Assim, embasado por essa concepção, esse texto apresenta na seção posterior uma atividade que busca alinhar-se, sempre que possível, aos procedimentos destacados por ambos os autores, uma vez que se utiliza dos aspectos matemáticos e epistemológicos de um instrumento, que incorpora conhecimentos histórica e culturalmente constituídos, visando a aproximação de professores que ensinam matemática com saberes necessários a prática docente relacionados à operação de multiplicação.

5 UMA ATIVIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A partir da compreensão dos conhecimentos matemáticos, e em especial os aritméticos, incorporados no *Promptuario* de John Napier, utilizou-se da concepção da IHEM para a compreensão dos aspectos potencialmente didáticos desse recurso, uma vez que, por meio dela é possível “[...] privilegiar o processo histórico do desenvolvimento da matemática juntamente com a formação do conceito no processo do ensino e aprendizagem” (Saito; Dias, 2013, p. 92).

Alinhado a concepção da Interface, valeu-se dos pressupostos teóricos e metodológicos da TO, proposta por Radford (2021), para elaborar uma atividade de ensino-aprendizagem que efetive a construção da referida IHEM, não apenas direcionada ao ensino de Matemática na Educação Básica, mas também a formação de professores que a ensinam.

Dessa forma, elaborou-se uma atividade (Quadro 1) na qual, por meio da manipulação do instrumento em questão para a realização de multiplicações, tem-se o objetivo de compreender os aspectos matemáticos do algoritmo multiplicativo incorporado no *Promptuario* e suas aproximações e distanciamentos do método convencional. Ressalta-se que essa atividade deve ser realizada em pequenos grupos, na perspectiva do *labor conjunto*.

Quadro 1 – Estrutura da Atividade Proposta.

OBJETO	O algoritmo multiplicativo
OBJETIVO	Compreender os aspectos matemáticos do algoritmo multiplicativo incorporado no <i>Promptuario</i> e suas aproximações e distanciamentos do método convencional.
TAREFA	Problema 1: Leitura do excerto que trata da multiplicação com o <i>Promptuario</i> Problema 2: Disposição das varetas do <i>Promptuario</i> de acordo com o tratado. Problema 3: Observação dos resultados parciais dispostos em cada diagonal. Problema 4: Realização da multiplicação utilizando as somas em diagonal. Problema 5: Compreensão dos conhecimentos matemáticos incorporados no processo realizado e da função das diagonais. Problema 6: Formalização e reflexão acerca das possibilidades para o ensino.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Nessa atividade, composta por Objeto, Objetivo e Tarefa, conforme orientações metodológicas da TO, os professores em formação deverão perpassar pelos seis problemas elaborados, dispostos em níveis crescentes de complexidade (Radford, 2021). Para o primeiro problema, os discentes deverão ler o excerto do tratado que aborda a correta disposição das varetas do *Promptuario* para efetuar a multiplicação (Quadro 2).

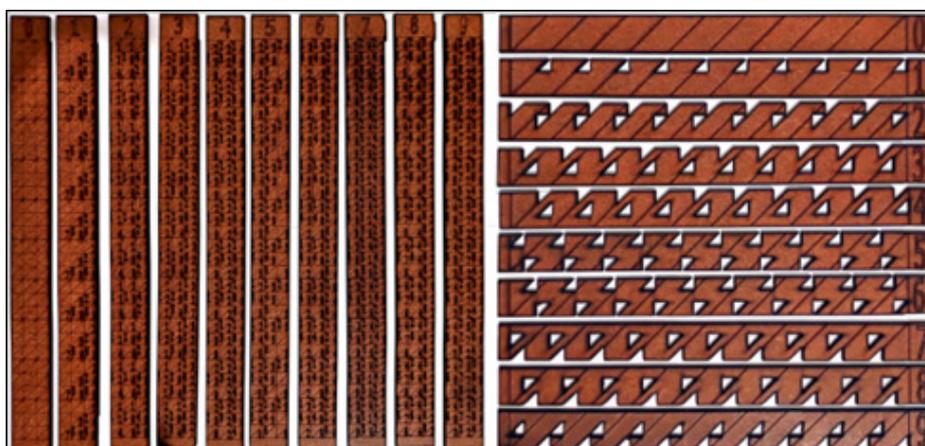
Quadro 2 – Excerto do tratado para o primeiro problema.

[...] O Multiplicando é colocado da seguinte forma. Começa-se pelo primeiro algarismo [ou] à direita do multiplicando. Selecione da caixa a vareta vertical com este algarismo [...] e coloque-a no topo da caixa¹⁰ [...]. Para a segunda posição, selecione da caixa a vareta com o segundo algarismo do multiplicando [...] e coloque-a no topo dessa posição. Da mesma forma, preenche-se a terceira, quarta, quinta, etc., posições no topo da caixa com varetas verticais com o terceiro, quarto, quinto, etc., algarismos do multiplicando [...], até o multiplicando estar completo. [...]. Resta colocar o multiplicador em cima, e isso é feito da seguinte forma. Comece pelo primeiro [ou] algarismo da direita do multiplicador. Selecione na caixa a vareta horizontal com esse algarismo [...] e coloque-a sobre as varetas verticais que se encontram no topo da caixa nessa posição. Para a segunda posição, selecione da caixa a vareta horizontal com o segundo algarismo do multiplicador [...] e coloque-a horizontalmente por cima das varetas verticais dessa posição. Do mesmo modo, preenche-se a terceira, quarta, quinta, etc., posições no topo da caixa com varetas horizontais que contêm o terceiro, quarto, quinto, etc., algarismos do multiplicador, retirando-as da caixa [...], até o multiplicador estar completo.

Fonte: Napier (2017, p. 719, tradução nossa)

Seguindo as instruções do excerto, no segundo problema, os professores em formação deverão manipular as varetas do *Promptuario* (Figura 4) com a intenção de realizar multiplicações. Para esse problema, sugere-se que sejam propostas inicialmente multiplicações com unidades, seguidas de dezenas e centenas, de forma que seja possível aproximar-se do instrumento gradualmente.

Figura 4–As varetas do *Promptuario* (Réplica com corte a laser em MDF).



Fonte: Acervo dos autores (2024).

Para o terceiro problema, deve-se focar a observação dos valores que continuam visíveis após a sobreposição anterior, buscando a compreensão por parte dos discentes que se trata dos múltiplos parciais. Quando isso ocorrer em cada um dos grupos, deve ser possível compreender que o produto desejado será obtido por meio da soma em diagonal, ou seja, adicionando os múltiplos parciais que estão na mesma ordem decimal, sendo esse o quarto problema.

¹⁰ Embora o autor utilize o topo da caixa como uma referência para a disposição das varetas, é possível compreender a ordenação correta delas mesmo sem sua utilização.

No quinto problema, os professores em formação devem ser capazes de compreender os conhecimentos matemáticos que possibilitam que o instrumento funcione, bem como a função das diagonais como separadoras das ordens decimal. Partindo dessa compreensão, o sexto problema busca que os discentes formalizem os conceitos estudados, utilizando, para tanto, livros didáticos que abordem esses saberes.

Portanto, durante essa formalização, tem-se a intenção de que os professores em formação apreendam pelo menos três aspectos do algoritmo multiplicativo que não é devidamente explorado na Educação Básica, sendo eles, (i) o valor posicional dos dígitos que compõem o multiplicando e o multiplicador; (ii) as reservas realizadas durante o algoritmo simplificado; (iii) o *salto* dado ao iniciar a multiplicação com o próximo dígito do multiplicador.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi apresentado, defende-se que a pesquisa documental realizada com o tratado *Rabdologiae*, bem como o estudo dos fundamentos teóricos e metodológicos da TO em conjunto com a concepção da IHEM, possibilitou a consecução do objetivo geral dessa pesquisa, sendo elaborada uma atividade de ensino-aprendizagem direcionada para a formação de professores que ensinam matemática que pode possibilitar a ressignificação de conhecimentos matemáticos relacionadas ao algoritmo da multiplicação.

Desse modo, essa atividade constitui-se como um esforço que visa a melhoria da formação, em especial a inicial, de professores que ensinam matemática, utilizando-se tanto das concepções relacionadas à Interface entre História e Ensino de Matemática, defendida por Saito e Dias (2013), quanto da Teoria da Objetivação, proposta por Radford (2021).

Por fim, ressalta-se que essa atividade será aplicada como parte da pesquisa de mestrado em Educação que está sendo realizada. Nessa aplicação, com discentes dos cursos de licenciatura em Matemática ou Pedagogia, serão analisados os processos de objetivação por meio dos aparatos semióticos da TO, buscando indícios de que os professores em formação se apropriaram desse saber historicamente constituído.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jeniffer Pires de; PEREIRA, Ana Carolina Costa. A aritmética de localização de John Napier para a multiplicação. **Revista história da matemática para professores**, v. 6, n. 2, p. 43-56, 2020. Disponível em: <https://rhmp.com.br/index.php/RHMP/article/view/59>

ALMEIDA, Jeniffer Pires de; PEREIRA, Ana Carolina Costa. O Tabuleiro de Xadrez de John Napier para um estudo da operação de divisão. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 47, p. e2024009, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024009.id580>

ALMEIDA, Jeniffer Pires de; RIBEIRO, Pedro Henrique Sales; SILVA FILHO, Ezequiel de Paula da. A multiplicação por meio do tabuleiro de xadrez de John Napier: uma experiência na educação básica. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 11, n. 32, p. 1-16, 2024. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v11i32.12373>

CHAQUIAM, Miguel. História e Matemática: um elo e quatro contextos: History and Mathematics: a link and four contexts. **Revista Cocar**, [S. l.], n. 14, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/issue/view/185>

CRAIGE, William; AITKEN, Adam Jack (ed.). **A Dictionary of the Older Scottish Tongue**: from the twelfth century to the end of the seventeenth. Chicago: The University of Chicago Press, 1974. Volume III.

ESTEBAN, Maria Paz Sandín. **Pesquisa qualitativa em educação**: fundamentos e tradições. Porto Alegre: AMGH, 2010.

GRAZZIOTIN, Luciane Sgarbi; KLAUS, Viviane; PEREIRA, Ana Paula Marques. Pesquisa documental histórica e pesquisa bibliográfica: focos de estudo e percursos metodológicos. **Pro-Posições**, [S.L.], v. 33, p. 1-21, 2022. <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2020-0141>

MARTINS, Eugeniano Brito; PEREIRA, Ana Carolina Costa. As barras de calcular de Napier: Percepções de uma primeira manipulação. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 6, n. 18, p. 53-64, 2019. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v6i18.2320>

MENDES, Iran Abreu. História para o ensino da matemática: uma reinvenção didática para a sala de aula. **Revista Cocar**, n. 3, p. 145-166, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/1167>

NAPIER, John. **Rabdologiae, Seu Numerationis Per Virgulas**: cum appendice de expeditissimo multiplicationes promptuario, quibus accessit e arithmeticea localis liber unus. Edimburgo: Andreas Hart, 1617.

NAPIER, John. *Rabdologiae, Seu Numerationis Per Virgulas*: cum appendice de expeditissimo Multiplicationes promptuario, quibus accessit e arithmeticea localis liber unus. In: RICE, Brian; GONZÁLEZ-VELASCO, Enrique; CORRIGAN, Alexander. **The Life and Works of John Napier**. Cham: Springer, 2017. p. 652-749.

PEREIRA, Ana Carolina Costa. Instrumentos de cálculo contidos em tratados do século XVII: objetos que atravessaram os tempos. **REMATEC**, Belém, v. 17, p. 15–29, 2022. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2022.n.p15-29.id503>

PRODANOV, Cleber Cristiano; PRODANOV, Ernani César de Freitas. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 218 p.

RADFORD, Luis. **Teoria da objetivação**: uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

RICE, Brian; GONZÁLEZ-VELASCO, Enrique; CORRIGAN, Alexander. **The Life and Works of John Napier**. Cham: Springer, 2017.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100007>

VALENTE, Wagner Rodrigues. Aritmética e interdisciplinaridade: ecos da história da educação matemática. **Educar em Revista**, v. 35, p. 305-318, 2019. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.66837>

CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DE FRAÇÃO MOBILIZADOS POR PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

KNOWLEDGE FOR TEACHING FRACTIONS MOBILIZED BY TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS

CONOCIMIENTOS PARA LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES MOVILIZADOS POR PROFESSORES QUE ENSEÑAN MATEMÁTICAS

Eixo 1 – Formação de Professores que Ensinam Matemáticas

Vanessa da Silva Alves¹  

RESUMO

No ensino de fração tem predominado a abordagem do significado parte-todo, assim como nos livros didáticos, porém essa conduta tem sido bastante criticada pelas pesquisas pelo fato da limitação do ensino ao procedimento de dupla contagem. Diante desse cenário, esta investigação tem por objetivo identificar conhecimentos matemáticos para o ensino de fração, acerca do significado parte-todo, mobilizados por um grupo de professores que ensinam matemática. O respaldo teórico é sustentado na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (2009) e no Conhecimento Matemático para o Ensino de Ball, Thames e Phelps (2008). A metodologia tem caráter qualitativo e o lócus da investigação foi um minicurso implementado em um evento online para professores que ensinam matemática. Os resultados apontam para fragilidades nos conhecimentos comum e especializado do conteúdo mobilizados pelos professores e sugerem a necessidade de mais investimentos em formação continuada.

Palavras-chave: Fração. Conhecimento comum. Conhecimento especializado. Significado parte-todo. Formação continuada.

ABSTRACT

In fraction teaching, the part-whole meaning approach has predominated, as in textbooks, however this conduct has been heavily criticized by research due to the limitation of teaching to the double counting procedure. Given this scenario, this investigation aims to identify mathematical knowledge for teaching fractions, about the part-whole meaning, mobilized by a group of teachers who teach mathematics. The theoretical support is supported by the Theory of Registers of Semiotic Representation by Duval (2009) and the Mathematical Knowledge for Teaching by Ball, Thames and Phelps (2008). The methodology has a qualitative character and the locus of investigation was a mini-course implemented in an online event for teachers who teach mathematics. The results point to weaknesses in the common and specialized content knowledge mobilized by teachers and suggest the need for more investment in continuing training.

Keywords: Fraction. Common knowledge. Specialized knowledge. Part-whole meaning. Continuing training.

RESUMEN

En la enseñanza de fracciones ha predominado el enfoque de significado parte-todo, al igual que en los libros de texto, sin embargo esta conducta ha sido fuertemente criticada por las investigaciones debido a la limitación de la enseñanza al procedimiento de doble conteo. Ante este escenario, esta investigación tiene como objetivo identificar conocimientos matemáticos para la enseñanza de fracciones, sobre el significado parte-todo, movilizados por un grupo de profesores que enseñan matemáticas. El sustento teórico se sustenta en la Teoría de Registros de Representación Semiótica de Duval (2009) y el Conocimiento Matemático para la Enseñanza de Ball, Thames y Phelps (2008). La metodología tiene un carácter cualitativo y el locus de investigación fue un minicurso implementado en un evento en línea para docentes que imparten matemáticas. Los resultados señalan debilidades en el conocimiento de contenidos comunes y especializados movilizados por los docentes y sugieren la necesidad de una mayor inversión en formación continua.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Arapiraca, Alagoas, Brasil. E-mail: vanessa.alves@arapiraca.ufal.br.

Palabras clave: Fracción. Conocimiento común. Conocimientos especializados. Significado parte-todo. Formación continua.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de número racional é um dos mais complexos e ao mesmo tempo mais importante de ser ensinado na Educação Básica. Quando o olhar é voltado para a sua representação fracionária, aqui denominada fração, nota-se que ela é multifacetada, pois pode admitir diversos significados (parte-todo, medida, operador, quociente, número) e estabelecer relação com as outras possíveis representações dos números racionais, tais como a decimal, figural, língua natural, porcentagem (Quaresma; Ponte, 2012).

O significado parte-todo de fração é o mais abordado nos livros didáticos (Carvalho; Vizolli; Pereira, 2020) e no ensino (Dias, 2012; Carpes, 2019), o que poderia ser um indicativo de não haver a necessidade de realizarmos novas investigações sobre esse assunto. Porém, as pesquisas apontam para outra direção ao apresentarem a abordagem do significado parte-todo como um dos principais pontos de crítica no ensino de fração.

As análises tecidas em pesquisas anteriores destacam que o ensino de fração é pautado ou limitado ao significado parte-todo, que pode ser definido como a partição de um todo, seja ele contínuo ou discreto, em n partes onde cada uma dessas partes corresponde a $1/n$ do todo (Nunes; Bryant, 1997).

O problema surge pela restrição ao procedimento de dupla contagem, que pouco exige da apreensão conceitual das frações e pode induzir a uma falsa aprendizagem (Nunes; Bryant, 1997; Carpes, 2019), visto que as respostas são apresentadas corretamente a partir de uma contagem das partes, e pode gerar uma “interpretação das frações de uma maneira extremamente específica, significando o nome que se dá às partes de um inteiro” (Jahn; Silva; Silva; Campos, 1995).

Diante desse cenário, consideramos necessário investigar conhecimentos mobilizados pelos professores quanto ao ensino de fração, acerca do significado parte-todo, bem como propor ações formativas que possibilitem reflexões concernentes a este tema visando refletir sobre o ensino limitado ao procedimento de dupla contagem.

Como parte de um projeto maior, esta investigação foi motivada pelas necessidades de darmos respaldo e alinharmos as ações formativas que serão implementadas numa pesquisa de doutorado que está em andamento pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Dessa forma, foi proposto um minicurso em um evento² online para professores que ensinam matemática.

A partir de dados coletados naquele minicurso, elaboramos este artigo cujo objetivo é identificar conhecimentos matemáticos para o ensino de fração, acerca do significado parte-todo, mobilizados por um grupo de professores que ensinam matemática. O intuito é responder ao seguinte questionamento: Quais indícios de conhecimentos matemáticos para o ensino de fração, acerca do significado parte-todo, sob a ótica da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, podem ser identificados em um grupo de professores que ensinam matemática a partir de um minicurso online?

² O evento foi o V Encontro Nacional de Professores que Ensinam Matemática (ENOPEM), realizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nas Escolas (GEPEME) da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT). A descrição do minicurso pode ser acessada nos anais do evento, disponível em: https://drive.google.com/file/d/1_Mvb24H7L1xEVJk1AVv1TRkpS1JFjyCY/view, p. 2319, 2024.

A fundamentação teórica adotada foi o Conhecimento Matemático para o Ensino proposto por Ball, Thames e Phelps (2008) e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval (2009).

Almeja-se que os resultados aqui apresentados possam contribuir para outras investigações acerca do conhecimento dos professores para o ensino de fração, no que compete ao significado parte-todo, e para a reflexão da abordagem limitada ao procedimento de dupla contagem.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A crítica ao ensino de fração, considerando o significado parte-todo, ocorre pela abordagem pautada no procedimento de dupla contagem (Dias, 2012).

Consiste no ensino que contempla as três etapas seguintes: a) representar um todo contínuo utilizando sempre figuras divididas em partes com formas homogêneas e áreas congruentes, como este quadrado ou este círculo, b) contar o número de partes que foram pintadas na figura e associar esse número ao numerador da fração, c) contar o número total de partes no qual o todo foi dividido e associar este número ao denominador da fração (Jahn; Silva; Silva; Campos, 1995).

Essa abordagem não exige nenhuma compreensão conceitual de fração, tais como as ponderadas por Pitta-Pantazi e Charalambous (2007), que expressam que a apreensão do significado parte-todo de fração depende do entendimento dos seguintes aspectos conceituais: 1) as partes em que o todo é dividido precisam ter o mesmo tamanho; 2) todas as partes tomadas em conjunto devem esgotar o todo; 3) quanto maior o número de partes no qual o todo for dividido, menores serão as partes produzidas; 4) a relação entre as partes e o todo é conservada, independentemente do tamanho, da forma, da disposição ou orientação das partes equivalentes; 5) há necessidade de desenvolver a ideia de inclusão ou inserção, segundo a qual as partes são consideradas como componentes do todo; 6) habilidade de unitização e reunificação, que significa poder reconstruir o todo com base em suas partes e também reconstruir o todo a partir de uma repartição dada inicialmente.

Ao notar que a conversão do registro figural para o registro fracionário é o cenário no qual o procedimento de dupla contagem reside, a TRRS foi adotada como uma fundamentação teórica pertinente e necessária à discussão acerca dos conhecimentos dos professores mobilizados para o ensino de fração, no que compete ao significado parte-todo.

Significado parte-todo de fração na ótica da teoria dos registros de representação semiótica

A natureza abstrata dos objetos matemáticos não possibilita que tenhamos acesso aos mesmos a não ser pelos registros de representação semiótica (Duval, 2009), e ao considerar como objeto matemático os números racionais, estes podem ser representados por meio do registro em língua natural (um meio), fracionário ($\frac{1}{2}$), decimal (0,5), figural () ou percentual (50%).

Duval (2003) também defende que a atividade matemática requer a mobilização de ao menos dois tipos de registro de representação semiótica ao mesmo tempo, ou a possibilidade de mudar de um registro de representação para outro a todo momento, denominada de conversão.

A atividade cognitiva de conversão exige que o sujeito trabalhe com diferentes tipos de registros de representação semiótica visando possibilitar a compreensão e distinção entre o representante

(representação semiótica dentro de um tipo de registro semiótico de representação) e o representado (objeto matemático).

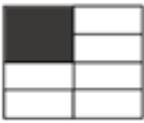
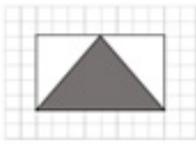
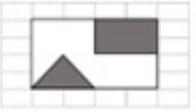
Quando o ensino de fração se debruça sobre o significado parte-todo, a exploração conceitual do objeto matemático vai depender, na ótica da TRRS, dos tipos de conversões que serão exigidas entre as representações no registro figural para as representações no registro fracionário, tendo em vista que Duval (2003) atribui dois fenômenos relativos às conversões: as variações de congruência e não congruência semântica e a heterogeneidade de sentidos.

Quanto à heterogeneidade de sentidos, que compreende entender que as conversões apresentem exigências distintas ao serem consideradas em sentidos opostos, este não será o foco de nossa análise, visto que a problemática apresentada pela literatura, envolvendo o significado parte-todo de fração, circunda a conversão no sentido do registro figural para o fracionário.

Por outro lado, quanto à variação de congruência ou não congruência semântica, Duval (2009, p. 19) afirma que “[...] toda tarefa na qual a conversão das representações é congruente dá lugar a uma taxa elevada de sucesso. Toda tarefa na qual a conversão não é congruente dá lugar a uma taxa mais ou menos fraca de sucesso, conforme o grau da não congruência”.

Baseando-nos nessa informação, adotamos os seis graus de não congruência semântica propostos por Silva (2018), Quadro 1, para a conversão do registro figural para o registro fracionário como sendo necessário à identificação e reflexão dos conhecimentos dos professores para o ensino de fração, referente ao significado parte-todo.

Quadro 1 - Seis graus de não congruência semântica para a conversão do registro figural para o registro fracionário dos números racionais

Seis graus de não congruência semântica propostos por Silva (2018) para as conversões entre registro figural e registro fracionário dos números racionais					
GRAU	TIPO DE FIGURA	EXEMPLO	GRAU	TIPO DE FIGURA	EXEMPLO
1	Figuras perceptuais com um inteiro		4	Figuras operatórias por divisão	
2	Figuras perceptuais com mais de um inteiro		5	Figuras operatórias por modificação das formas	
3	Figuras operatórias por inclusão das partes		6	Figuras operatórias por modificações das formas e das áreas.	

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota-se que as figuras do tipo perceptuais com um inteiro e operatórias por inclusão das partes são as únicas que possibilitam a identificação de uma resposta certa apenas aplicando o procedimento de dupla contagem.

As figuras do tipo perceptuais com mais de um inteiro, operatórias por divisão, por modificação das formas e por modificações das formas e das áreas não permitem que uma resposta correta seja apresentada na conversão do registro figural para o fracionário apenas aplicando o procedimento de dupla contagem, ou seja, ao utilizar desses tipos de figuras, exige-se a compreensão conceitual do significado parte-todo de fração para se obter uma resposta correta.

Dessa forma, sugerimos que o ensino de fração, com foco no significado parte-todo, precisa ser abordado considerando tipos de figura que contemplem os seis graus de não congruência semântica proposto por Silva (2018), para exploração de aspectos conceituais de fração (Pitta-Pantazi; Charalambous, 2007) e não apenas aspectos perceptuais e procedimentais.

Conhecimentos matemáticos para o ensino

As inquietações acerca da compreensão conceitual das frações são reflexos das formações iniciais e continuadas que pouco contemplou as frações e seu ensino, e ecoam nas experiências docentes na Educação Básica (Vizolli; Oliveira, 2020).

Nesse cenário, buscamos identificar os conhecimentos que os professores mobilizam acerca do ensino de fração, considerando o significado parte-todo, pois o processo de ensino sofre influência direta dos conhecimentos apropriados pelos mesmos.

Nosso respaldo teórico sedimenta-se no Conhecimento Matemático para o Ensino de Ball, Thames e Phelps (2008) que resultou de pesquisas com foco no ensino da matemática e na matemática utilizada no ensino e é apresentado dividido em dois domínios: o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo, sendo estes subdivididos em três subdomínios cada um. Para esta investigação, o recorte será para dois subdomínios do conhecimento do conteúdo: o conhecimento comum do conteúdo e o conhecimento especializado do conteúdo.

O conhecimento comum do conteúdo é aquele que qualquer pessoa que saiba um pouco de matemática pode apresentar. Não é um conhecimento específico do professor e pode ser observado quando alguém consegue responder corretamente uma questão, por exemplo, sem a necessidade de justificar sua resolução. O conhecimento especializado do conteúdo é próprio do professor de matemática, aquele que lhe servirá para justificar o que é feito durante o processo de ensino e possibilitará que o ensino de determinado conteúdo seja contemplado tendo por objetivo a apreensão conceitual do objeto matemático e não apenas a memorização e reprodução de técnicas.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem uma abordagem qualitativa, caracterizada como “uma tentativa de se explicar em profundidade o significado e as características do resultado das informações obtidas [...], sem a mensuração quantitativa de características ou comportamentos” (Oliveira, 2016, p. 59). O *locus* da investigação foi um minicurso desenvolvido através da plataforma Google Meet, intitulado “Frações: algumas escolhas do professor que favorecem a compreensão conceitual”, desenvolvido e implementado pela autora em um evento científico online, para professores que ensinam matemática, ocorrido em julho de 2024.

Participaram do minicurso doze professores, dos quais, três foram excluídos por falta de experiência profissional e um por ser professor do ensino superior, visto que tínhamos o interesse de identificar conhecimentos matemáticos para o ensino de fração mobilizados por professores da

educação básica, trazendo oito para nossas análises. Usaremos nomes fictícios para representar cada professor participante.

Embora outros instrumentos tenham sido utilizados no minicurso, foi considerado para a coleta de dados desta investigação o questionário entregue aos professores no início do minicurso por meio do Google Forms. A elaboração do questionário adotou os critérios defendidos por Marconi e Lakatos (2017), cujas questões tinham o potencial de identificar os conhecimentos matemáticos para o ensino de fração mobilizados pelos professores, com foco no significado parte-todo. Não utilizamos dos registros audiovisuais, pois os critérios adotados pelo evento não permitiram a gravação do minicurso.

O questionário foi disponibilizado aos professores no início do minicurso para que os mesmos pudessem expressar seus conhecimentos iniciais, sem interferência da pesquisadora ou do conteúdo ministrado no minicurso. As análises foram tecidas considerando a parte do questionário que continha onze questões e tinham por objetivo identificar conhecimentos matemáticos para o ensino de fração mobilizados pelos participantes.

Embora no minicurso não tenha sido oportunizada a implementação ou o acompanhamento de situações de ensino, consideramos como manifestação de indícios do conhecimento comum do conteúdo e do conhecimento especializado do conteúdo os aspectos observados nas respostas para cada uma das onze questões, sintetizados no Quadro 2:

Quadro 2 - Sintetização dos aspectos observados nos registros dos professores para análise dos conhecimentos mobilizados pelos mesmos.

Questão considerada	Aspectos a serem observados	Tipo de conhecimento que será analisado
1 e 11	Reconhecimento e distinção entre as representações semióticas dos números racionais e os significados que podem ser atribuídos à fração.	Conhecimento especializado do conteúdo
2, 3, 4, 5 e 6	Compreensão da importância de explorar os diversos tipos de representação e graus de não congruência semântica para a apropriação do objeto matemático e abordagem de aspectos conceituais de fração.	Conhecimento especializado do conteúdo
7, 8, 9 e 10	Identificação de erros cometidos pelos estudantes.	Conhecimento comum do conteúdo
	Justificativa dos erros dos estudantes abordando elementos conceituais do ensino de fração quanto ao significado parte-todo.	Conhecimento especializado do conteúdo

Fonte: Elaborado pela autora.

O minicurso tinha outros objetivos, para além dos traçados neste artigo, e para isso contou com diversas etapas e instrumentos para a coleta de dados.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Em relação aos conhecimentos mobilizados pelos professores, iniciamos a análise a partir das questões um e onze do questionário, Quadro 2, a partir das quais queríamos observar se os professores mobilizavam o conhecimento específico do conteúdo por meio do reconhecimento e distinção entre as representações semióticas dos números racionais e os significados que podem ser atribuídos à fração.

Quadro 3 - Questões 1 e 11 do questionário.

1. Marque os tipos de registros de representação semiótica dos números racionais que você costuma abordar em sala de aula.	11. Marque os tipos de significados que podem ser atribuídos às frações que você costuma abordar em sala de aula.
<input type="checkbox"/> Parte-todo	<input type="checkbox"/> Parte-todo
<input type="checkbox"/> Figural	<input type="checkbox"/> Figural
<input type="checkbox"/> Decimal	<input type="checkbox"/> Decimal
<input type="checkbox"/> Quociente	<input type="checkbox"/> Quociente
<input type="checkbox"/> Operador	<input type="checkbox"/> Operador
<input type="checkbox"/> Fração	<input type="checkbox"/> Fração
<input type="checkbox"/> Medida	<input type="checkbox"/> Medida
<input type="checkbox"/> Número	<input type="checkbox"/> Número
<input type="checkbox"/> Língua natural	<input type="checkbox"/> Língua natural
<input type="checkbox"/> Porcentagem	<input type="checkbox"/> Porcentagem
<input type="checkbox"/> Outro	<input type="checkbox"/> Outro

Fonte: Elaborado pela autora.

Os resultados mostram que todos os professores confundiram os tipos de registros de representação dos números racionais (figural, decimal, fração, língua natural e porcentagem) com os possíveis significados que podem ser atribuídos às frações (parte-todo, quociente, operador, medida e número), fato também ocorrido na pesquisa de Carpes (2019).

As questões sete, oito, nove e dez, tiveram sua problemática em torno do tipo de tarefa predominante no ensino de fração ao se abordar o significado parte-todo, Quadro 3, aquela na qual uma figura é apresentada e se solicita a fração que representa a sua parte pintada.

O interesse era analisar aspectos do conhecimento comum do conteúdo (Ball; Thames; Phelps, 2008), no que compete ao professor conseguir identificar se as respostas apresentadas pelos estudantes estavam certas ou erradas. Assim como identificar indícios do conhecimento especializado do conteúdo (Ball; Thames; Phelps, 2008), pois esperávamos que os professores conseguissem justificar os erros dos estudantes apontando aspectos conceituais do ensino de fração, quanto ao significado parte-todo (Pitta-Pantazi; Charalambous, 2007).

Quadro 4 - Questões de 7, 8, 9 e 10 do questionário.

<p>Para responder as questões 7, 8 e 9, considere que a tarefa a seguir foi entregue para dois estudantes, André e Beatriz: Qual é a fração que representa a parte pintada da figura abaixo?</p> <p>7. Considerando que o estudante André respondeu que é a resposta para a tarefa. Ele acertou ou errou a resposta? O que você acredita que o fez acertar ou errar a resposta?</p> <p>8. Considerando que a estudante Beatriz respondeu que é a resposta para a tarefa. Ela acertou ou errou a resposta? O que você acredita que a fez acertar ou errar a resposta?</p> <p>9. Você acredita que a tarefa proposta aos estudantes André e Beatriz foi mal elaborada e isso pode ter induzido algum estudante ao erro? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>10. Justifique a sua resposta para a questão anterior.</p>

Fonte: Elaborada pela autora.

Apenas a professora Marta respondeu que André acertou a questão, o que esboça uma fragilidade no conhecimento comum do conteúdo mobilizado por ela.

O conhecimento especializado do conteúdo, na maioria das respostas, foi apresentado de maneira superficial, sem um respaldo conceitual, a partir das ponderações dos professores para justificar os erros dos estudantes, André e Beatriz, conforme pode ser observado nos registros de alguns participantes:

Professor Pedro: Ele (André) errou, o que faz os alunos a cometer o erro é por conta da figura está cortada em três partes, porém não em partes iguais.

Professor Luiz: Errou (Beatriz). Não sei o motivo por ter errado.

Professor José: Errou (Beatriz) – Provavelmente ela considerou apenas as duas partes menores da figura.

(Justificativas dos professores para os erros dos estudantes, 2024).

Observa-se que as justificativas apresentadas indicam indícios de que os professores consideraram que o problema é que a questão continha uma figura que não estava particionada em partes com áreas iguais e formas congruentes e isso induziu os estudantes ao erro. Essa compreensão pode ser ratificada através dos posicionamentos dos professores para as questões nove e dez, a partir das quais, queríamos observar indícios do conhecimento especializado quanto à compreensão do potencial desse tipo de questão para a exploração de aspectos conceituais de fração.

As professoras Marta e Lúcia responderam que consideravam que a questão foi mal elaborada e justificaram da seguinte maneira:

Professora Marta: Ao ensinar fração trabalho com partes iguais.

Professora Lúcia: Bem, apresentar questões que exigem este raciocínio, é necessário que seja explorado o conceito de frações. Se caso, for uma investigação para saber a noção sobre o que vem a ser fração, daí seriam questões para indicar como seria a abordagem.

(Justificativas das professoras para a elaboração da questão, 2024).

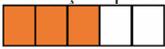
O registro da professora Lúcia apresenta indícios de que o ensino de fração considerado por ela não está sedimentado na formação/apropriação do conceito, ela indica que há questões que podem ser utilizadas para ter uma noção de fração sem a exploração de aspectos conceituais. A resposta da professora Marta expressa a limitação do ensino de fração, quanto ao significado parte-todo, a partir do procedimento de dupla contagem, o que também nos parece ser a justificativa para a fragilidade no conhecimento comum do conteúdo mobilizado pela mesma na questão sete.

Embora os demais professores tenham discordado quanto à questão ter sido elaborada de uma maneira errada, teceram críticas que sugerem uma limitação ao uso desse tipo de tarefa, não vislumbrando a possibilidade de explorar aspectos conceituais a partir dela, mas acreditam que seria um tipo de tarefa mais difícil, que poderia ser aplicada no final do processo de ensino.

As questões dois, três, quatro, cinco e seis foram propostas para analisar se os professores compreendem a importância de explorar os diversos tipos de representação e graus de não congruência semântica para a apropriação do objeto matemático (Duval, 2009) e abordagem de aspectos conceituais de fração (Pitta-Pantazi; Charalambous, 2007), ao pensarem no ensino de fração, com foco no significado parte-todo.

Quadro 5 - Questão dois do questionário.

Considere essa instrução para responder as questões de 2 a 6: Ao elaborar uma questão do tipo “Qual é a fração que representa a parte pintada da figura dada?”, considere os tipos de representação figural presentes nas questões de 2 a 6 e avalie o uso de cada tipo de figura no ensino de fração, considerando a sua importância na aprendizagem dos estudantes. Ou seja, esperando que o estudante responda que a parte pintada da figura é $3/5$, como você avalia o uso de cada uma das figuras nas questões propostas?

2. Qual é a fração que representa a parte pintada da figura abaixo? (Espera-se que o estudante responda que a fração é $3/5$). 

(a) Uso bastante desse tipo de representação figural, pois ajuda o estudante a compreender melhor a fração.

(b) Uso pouco desse tipo de representação figural, pois confunde o estudante na compreensão da fração.
(c) Uso moderadamente esse tipo de representação figural, pois acho necessário mas não é de fácil compreensão para os estudantes.
(d) Não utilizo desse tipo de representação figural, pois acredito que dificulta a aprendizagem dos estudantes.
(e) Outra.

Fonte: Elaborado pela autora.

As questões três, quatro, cinco e seis tinham o mesmo formato da questão dois, diferenciando-se apenas pelas representações figurais:  (operatória por divisão) , , (operatória por inclusão das partes) , (operatória por modificação das formas)  e (operatória por modificação das formas e das áreas), respectivamente. Dessa forma, contemplamos cinco, dos seis graus de não congruência semântica propostos por Silva (2018), os que envolviam apenas um inteiro.

O conhecimento especializado do conteúdo mobilizado pelos professores sinaliza que eles tendem a utilizar as representações figurais que possibilitam a conversão do registro figural para o fracionário por meio do procedimento de dupla contagem, pois conforme o grau de não congruência semântica foi aumentando, menor foi o número de professores que informou usar bastante o tipo de representação e maior o número de professores que nunca utilizou e acredita que o tipo de figura dificulta a aprendizagem do estudante.

Para as figuras perceptuais com um inteiro, sete professores marcou a alternativa (a), enquanto para as figuras , e a maioria dos professores afirmou não utilizar por entender que dificulta a compreensão dos estudantes, marcando as alternativas (c), (d) ou (e). O reflexo de escolhas como esta pode ser observado na pesquisa de Silva (2018).

5 REFLEXÕES FINAIS

As análises apontam para a identificação de fragilidades no conhecimento do conteúdo mobilizado pelos professores, tanto do subdomínio do conhecimento especializado do conteúdo quanto do subdomínio do conhecimento comum do conteúdo. Além disso, reforçam o indício de um ensino sustentado na abordagem do procedimento de dupla contagem e uma resistência em abordar tarefas que contenham representações figurais que exijam a exploração de aspectos conceituais de fração quando se considera o significado parte-todo.

A investigação teve suas limitações decorrentes do tempo de desenvolvimento do minicurso e pela impossibilidade do registro audiovisual e da implementação de situações de ensino. Porém, acreditamos que foi suficiente para a obtenção do objetivo traçado.

Como resposta à questão de pesquisa “Quais indícios de conhecimentos matemáticos para o ensino de fração, acerca do significado parte-todo, sob a ótica da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, podem ser identificados em um grupo de professores que ensinam matemática a partir de um minicurso online?”, podemos ponderar que os professores mobilizaram um conhecimento pouco sedimentado do que são os possíveis tipos de registros de representação semiótica dos números racionais, dos possíveis significados que podem ser assumidos por uma fração e da importância de se abordar diferentes graus de não congruência semântica para a aprendizagem dos estudantes.

Diante do exposto, continuamos na defesa da necessidade de mais investimentos em formação continuada para professores nas quais eles tenham a oportunidade de expressarem seus conhecimentos e inquietações acerca do ensino de fração e, em específico, da abordagem para o significado parte-todo, e possam refletir sobre escolhas que possibilitem melhorar o ensino no sentido de ultrapassar a aplicação do procedimento de dupla contagem.

REFERÊNCIAS

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, n. 5, Nov./Dec. p. 389-407, 2008.

CARPES, P. P. G. **Conhecimentos didático-matemáticos do professor de matemática para o ensino de números racionais**. 2019. 265 f. Tese (Doutorado)–Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Franciscana, Santa Maria (RS), 2019. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/-UFN-BDTD/855>. Acesso em: 10 jul. 2021.

CARVALHO, E.; VIZOLLI, I.; PEREIRA, O. R. A abordagem de fração em livros didáticos de matemática do sexto ano do ensino fundamental aprovados no PLND 2020. *Revista Prática Docente*, v. 5, n. 3, p. 1529 – 1546. <https://doi.org/10.23926/RPD.2020.v5.n3.1529-1546.id826>.

DIAS, J. L. **Compreensão de professores de matemática sobre números fracionários**. 2012. 193 f. Tese (Doutorado)–Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Pará, Belém (PA), 2012. Disponível em: <https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/3797>.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In.: MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em matemática: registros de representações semióticas**. Campinas, SP: Papirus, 2003, p. 11 – 34.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. Traduzido por: LEVY, L. F.; SILVEIRA, M. R. A. da. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

JAHN, A. P.; SILVA, M. J. F. da; SILVA, M. C. L. da; CAMPOS, T. M. M. **Partes, as frações como nome das. lógica das equivalências**. Relatório de pesquisa não publicado. PUC – SP, 1995.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2017.

NUNES, T.; BRYANT, P. Compreendendo números racionais. In: NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, p. 191 – 217.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7ª ed. Revisada e atualizada. Petrópolis – RJ: Vozes, 2016.

CHARALAMBOUS, C.; PITTA–PANTAZI D. Drawing on a theoretical model to study students' understandings of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 64, 293–316, 2007. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-006-9036-2>. Acesso em: 12 jun 2024.

QUARESMA, M.; PONTE, J. P. da. Compreensão dos números racionais, comparação e ordenação: o caso de Leonor. *Revista Interações*, v. 8, n. 20, 2012. <https://doi.org/10.25755/int.485>.

SILVA, F. A. F. **Graus de não congruência semântica nas conversões entre os registros geométrico bi-dimensional e simbólico fracionário dos números racionais**. 2018. 258 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife (PE), 2018. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8349>. Acesso em: 15 dez. 2019.

VIZOLLI, I.; DE OLIVEIRA, R. de F. S. Narrativas de professores ao desenvolver atividades sobre fração: contribuições de um curso de formação continuada. **REMATEC**, v. 15, n. 35, p. 178-193, 2020. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n15.p178-193.id292>.

ESTUDO DE UNIDADES DE MEDIDA VIA RÉGUA DE CARPINTEIRO DE LEONARD DIGGES

STUDY OF MEASUREMENT UNITS USING LEONARD DIGGES' CARPENTER'S RULER

ESTUDIO DE UNIDADES DE MEDIDA UTILIZANDO LA REGLA DE CARPINTERO LEONARD DIGGES

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemática

Sabrina de Sousa Paulino¹   Marina Oliveira Tavares²  
Ana Carolina Costa Pereira³  

RESUMO

O processo formativo de professores que ensinam matemática é um dos objetos de preocupação da Educação Matemática, e como forma de desenvolver estratégias que solucionem essa necessidade, tem-se buscado através da História da Matemática, recursos pedagógicos, com destaque aos instrumentos matemáticos históricos contido em tratados. Dentre eles, destaca-se a régua de carpinteiro, contida na obra *A Booke Named Tectonicon* (1605), o qual mobilizam conhecimentos relacionados a medições. Dessa forma, esse trabalho objetiva descrever uma atividade didática formativa de Unidade Básica de Problematização (UBP) a partir do estudo do instrumento, através de problematizações inseridas em linhas discursivas. Para isso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental, com uma abordagem qualitativa de cunho descritivo. Assim, tem-se uma proposta didática mobilizando conhecimentos históricos e matemáticos advindos do estudo do tratado, como forma de observar a sua constituição, os construindo/ressignificando. Desse modo, observa-se uma contribuição na formação de professores, articulando história e ensino de matemática.

Palavras-chave: Formação de professores que ensinam matemática. Unidade Básica de Problematização. Régua de carpinteiro. Instrumentos Matemáticos. História da Matemática.

ABSTRACT

The training process of teachers who teach mathematics is one of the objects of concern in Mathematics Education, and as a way of developing strategies to solve this need, pedagogical resources have been sought through the History of Mathematics, with emphasis on historical mathematical instruments contained in treatises. Among them, the carpenter's ruler, contained in the work *A Booke Named Tectonicon* (1605), stands out, which mobilize knowledge related to measurements. Thus, this work aims to describe a formative didactic activity of Basic Problematization Unit (UBP) based on the study of the instrument, through problematizations inserted in discursive lines. For this, a bibliographic and documentary research was carried out, with a qualitative approach of descriptive nature. Thus, there is a didactic proposal mobilizing historical and mathematical knowledge arising from the study of the treatise, as a way of observing its constitution, constructing/resignifying them. Thus, a contribution to teacher training is observed, articulating history and mathematics teaching.

Keywords: Training of teachers who teach mathematics. Basic Problematization Unit. Carpenter's ruler. Mathematical Instruments. History of Mathematics.

RESUMEN

¹ Graduanda no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual do Ceará (UECE). Bolsista de Monitoria Acadêmica na Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: sabrina.paulino@aluno.uece.br.

² Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professora da Secretaria de Educação e Desporto de Paraipaba (SME/Paraipaba), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: marioliveira.tavares@uece.br.

³ Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: carolina.pereira@uece.br.

El proceso de formación de docentes que enseñan matemáticas es uno de los objetos de preocupación en la Educación Matemática, y como forma de desarrollar estrategias que resuelvan esta necesidad, se han buscado recursos pedagógicos a través de la Historia de la Matemática, con énfasis en los instrumentos matemáticos históricos contenidos en tratado. Entre ellos destaca la regla de carpintero, contenida en la obra *A Booke Named Tectonicon* (1605), que moviliza conocimientos relacionados con las mediciones. Así, este trabajo tiene como objetivo describir una actividad didáctica formativa de una Unidad Básica de Problematización (UBP) basada en el estudio del instrumento, a través de problematizaciones insertadas en líneas discursivas. Para ello se realizó una investigación bibliográfica y documental, con un enfoque cualitativo, descriptivo. Se presenta así una propuesta didáctica que moviliza conocimientos históricos y matemáticos surgidos del estudio del tratado, como forma de observar su constitución, construirlo/resignificarlo. De esta manera, se observa un aporte a la formación docente, articulando la enseñanza de la historia y la matemática.

Palabras clave: Formar docentes que enseñen matemáticas. Unidad Básica de Problematización. Regla del carpintero. Instrumentos matemáticos. Historia de las Matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

O processo formativo de professores que ensinam matemática tem sido cada vez mais objeto de preocupação da Educação Matemática, de modo a se tornarem crescentes pesquisas⁴ em busca de recursos que enriqueçam a prática de professores, em formação inicial e/ou continuada (André, 2010; Meneguete, Turke e Passos, 2021).

Como forma de enriquecer os recursos pedagógicos a serem utilizados em sala de aula, tem-se construído relações dela com outras áreas de conhecimento, como a sociologia, psicologia e a história. Tais caminhos traçados têm possibilitado diversas perspectivas teóricas e metodológicas, os quais colaboram com a prática educativa desses profissionais.

Nesse sentido, campos de pesquisa, como a História da Matemática, apresentam, possibilidades para a elaboração de novas estratégias que podem contribuir na formação dos futuros docentes. Destaca-se para esse estudo, entre as propostas didáticas inseridas no âmbito da Educação Matemática, a Unidade Básica de Problematização (UBP), a qual é descrita por Miguel e Abreu Mendes (2021, p. 131) como um “um *flash discursivo memorialístico* que descreve uma prática situada em um campo de atividade humana que, por alguma razão, é eleita como objeto de problematização [...]”.

Esse resgate é realizado no intuito de trazer esses conceitos para o contexto atual, com um tratamento didático, na forma de problematizações, “e essas são construídas através de linhas discursivas, no sentido de discurso da história” (Tavares e Alves, 2024, p. 4). Ou seja, a descrição dos conhecimentos constituídos no período em questão, mobilizando conhecimentos do contexto histórico.

Desse modo, o estudo se apoia no documento histórico *A Booke Named Tectonicon* (1605), de autoria de Leonard Digges (1520 – 1559), cujo objetivo era apresentar variadas técnicas e ferramentas voltadas para a prática de medição de terras, madeiras, pedras, vidros etc., mobilizando conhecimentos geométricos e aritméticos. Assim, os estudos de Alfonso-Goldfarb (1994) e Harkness (1997) colaboram com a compreensão contextual e histórica do conhecimento matemático, além de destacar sua relevância e disseminação durante os séculos XVI e XVII.

Portanto, esse trabalho tem o objetivo de descrever uma atividade didática formativa de UBP a partir do estudo do instrumento Régua de Carpinteiro, contida no documento histórico *A Booke Named Tectonicon* (1605), de autoria de Leonard Digges (1520 – 1559), a partir de problematizações inseridas em linhas discursivas. Para isso, utiliza-se a análise documental como meto-

⁴ Pereira e Saito (2018), Tavares e Alves (2024), Almeida e Ribeiro (2024) e Sampaio e Pereira (2024) trazem exemplos desses estudos desenvolvidos.

dologia, através de uma abordagem qualitativa de cunho descritivo, de modo a embasar cada passo realizado para a construção do presente estudo (Prodanov; Freitas, 2013).

Desse modo, o artigo estrutura-se em oito tópicos, sendo o primeiro este que descreve algumas considerações iniciais para o estudo. O segundo tópico, apresenta o percurso metodológico realizado para o desenvolvimento da pesquisa. Conseqüentemente, os tópicos três, quatro e cinco detiveram-se ao estudo do tratado com ênfase no instrumento régua de carpinteiro, assim como sobre a UBP. A seguir, descreve-se no tópico seis a análise e resultados desse trabalho, referente à proposta construída, de modo a finalizar-se com o tópico sete, através das considerações finais e o oito às referências utilizadas nesse estudo.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Na construção de um percurso metodológico para o trabalho proposto, foi realizado em 4 etapas, sendo elas: i) Levantamento bibliográfico, ii) Realização de uma análise do documento histórico, observando o instrumento inserido nele, iii) Estudo qualitativo do instrumento histórico escolhido, bem como de seu tratado, iv) Formulação e descrição de uma proposta didática que articule história e ensino de matemática, visando nela um estudo que construa uma IHEM, voltada para formação de professores que ensinam matemática.

Na primeira etapa, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental, pois conforme Marcone e Lakatos (2017), toda pesquisa possui procedimentos técnicos com etapas bibliográficas e documentais, consultando estudos iniciais ou já constituintes de outros, observando

[...] bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão (Marconi; Lakatos, 2017, p. 200).

Dessa forma, selecionou-se a obra histórica *A Booke Named Tectonicon* (1605), de modo a observar os conceitos históricos e matemáticos do período, bem como os instrumentos inseridos nela, a fim de selecionar um desses descritos pelo autor, sendo realizada aqui uma análise documental. Após isso, para melhor compreensão das bibliografias encontradas, bem como do documento *A Booke Named Tectonicon* (1605) escolhido para desenvolvimento desse estudo, utilizou-se uma abordagem qualitativa, de modo a observar os aspectos históricos acerca da matemática descrita no tratado, pois de acordo com Silva (2015, p. 110), “a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, pois é nessa fase que constrói as hipóteses que nortearão a própria pesquisa e possibilitarão a formulação necessária para a construção de um novo conhecimento”.

Assim, como última etapa do estudo aqui exposto, realiza-se uma abordagem descritiva ao apresentar uma descrição de proposta didática voltada para a formação de professores, que explora os aspectos históricos acerca do contexto que o tratado foi escrito, bem como os conceitos matemáticos inseridos nele (Prodanov; Freitas, 2013).

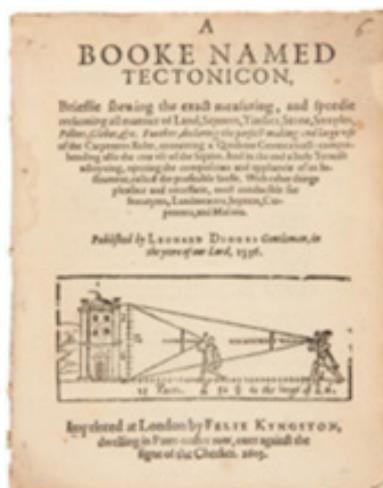
3 O TRATADO *A BOOKE NAMED TECTONICON* E OS INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Publicado pela primeira vez no ano de 1556 em Londres, o tratado *A Booke Named Tectonicon* (1605) (Figura 1), foi escrito pelo praticante das matemáticas⁵ Leonard Digges (1520-1559),

⁵ Para mais informações, vide Saito (2015).

cujos estudos estavam ligados diretamente as aplicações práticas dos conhecimentos matemático, principalmente no que se referia a incorporação de ferramentas em ocupações práticas como a agrimensura, a carpintaria, entre outros.

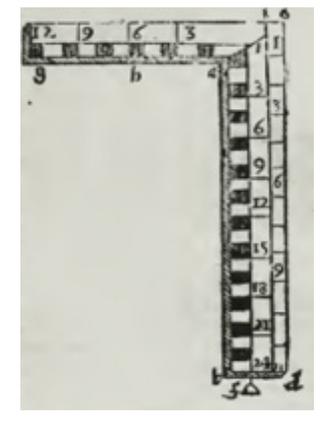
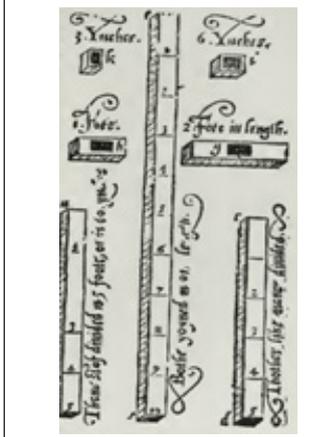
Figura 1 – Frontispício do tratado *A Booke Named Tectonicon* (1605)



Fonte: Digges (1605, frontispício).

Desse modo, *Tectonicon* é direcionado aos artífices que realizavam atividades práticas como agrimensores, medidores de terras, carpinteiros etc., apresentando-lhes diversas técnicas de medição de terras e, a utilização de instrumentos matemáticos⁶ associados a essas atividades. Assim, Digges (1605) expõe três instrumentos de medida no decorrer de sua obra, como pode-se observar no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Os instrumentos de agrimensura descritos em *Tectonicon* (1605)

Régua de carpinteiro (<i>carpenters ruler</i>)	Esquadro de Carpinteiro (<i>carpenters square</i>)	Báculo (<i>profitable staffe</i>)
		

Fonte: Paulino e Pereira (2024).

Os capítulos XII e XIII são reservados a descrição do primeiro instrumento exposto no texto, a régua de carpinteiro (*carpenters ruler*). Segundo Digges (1605) esse instrumento é composto

⁶ Para mais informações, vide Ribeiro e Pereira (2023).

por duas faces e sua utilização está relacionada a medição de pequenas distâncias, nivelamento de terrenos e traçar de cursos de água (Paulino e Pereira 2022).

Posteriormente, os capítulos XX e XXI discorrem acerca do instrumento esquadro de carpinteiro (*carpenters squire*), cuja utilização se relaciona com a medição de distâncias, mobilizando conceitos, em uma linguagem matemática moderna, como semelhanças de triângulos (Castillo, 2016; Paulino e Pereira, 2024).

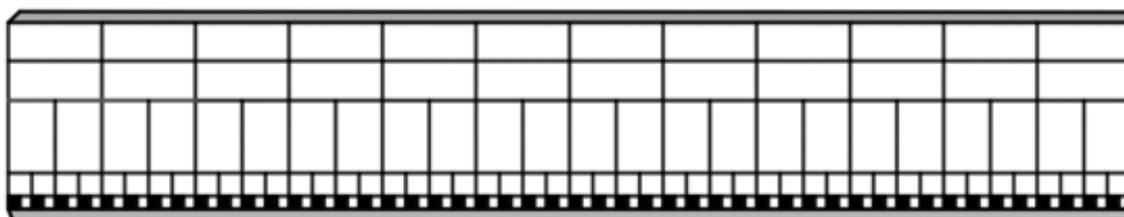
Por fim, na última seção do tratado, intitulada “Um pequeno tratado sobre um instrumento chamado báculo”⁷ apresenta-se o último instrumento mencionado no tratado, o báculo (*profitable-staffe*). De acordo com Digges (1605), essa ferramenta tem como objetivo auxiliar o artesão agrimensor a realizar medições de alturas e grandes distâncias não determinadas a partir do uso do esquadro.

Dessa forma, observar-se que os instrumentos descritos no tratado incorporam em sua fabricação e manuseio, conceitos matemáticos que, associados ao saber-fazer do período em que estão inseridos, são capazes de atender a demandas específicas. Assim, destaca-se para esse estudo, a face da régua de carpinteiro e os conceitos matemáticos incorporados a ela.

4 OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS INCORPORADOS A FACE DA RÉGUA DE CARPINTEIRO

A descrição acerca do processo de construção da face da régua de carpinteiro (Figura 2) está disposta nas primeiras instruções fornecidas por Digges (1605) no capítulo XII. Contudo, o autor justifica que muitos detalhes não serão fornecidos sobre essa fabricação, visto que o instrumento era muito conhecido e utilizado entre os bons artífices daquele período para solucionar demandas voltadas principalmente para a carpintaria e agrimensura (Paulino e Pereira, 2022).

Figura 2 – Representação gráfica da face da régua de carpinteiro



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Composta por um conjunto de escalas a face da régua dispõe os valores de 1 a 12 inscritos no centro e alguns outros próximos a sua margem direita, os quais são consultados durante o manuseio do instrumento, no que se refere a medição de pequenas distâncias ou pedaços de madeira, pedras, vidros, entre outros (Digges, 1605).

Contudo, o processo para obter tais valores está relacionado a uma das tabelas de medidas apresentadas ao longo do tratado, a “Tabela de Medidas da Madeira”⁸ (Figura 3). Exposta no capítulo X da obra, a tabela dispõe as medidas que devem ser incorporadas a face do instrumento.

⁷ Em inglês, lê-se: “A little treatise of an instrument called profitable-staffe”(Digges, 1605,I).

⁸ Em inglês, lê-se: “The table of timber measuring” Digges (1605, X).

Figura 3 – A tabela de medidas da madeira de Leonard Digges (1605)

Fonte: Digges (1605, X)

A tabela expõe medidas relacionadas ao sistema de medidas imperial, mobilizando unidades como pés, polegadas e partes de polegadas. O autor não explica, com muitos detalhes, como esses valores são obtidos e nem a relação existente entre as unidades apresentadas, mas direciona o leitor a consultar a tabela para realizar a graduação da régua.

A partir dos estudos de Pereira e Paulino (2021), acerca das relações existentes entre as medidas apresentadas, se torna possível identificar diversos conhecimentos matemáticos incorporados a esse processo, principalmente no que diz respeito ao conceito de fração.

5 A UNIDADE BÁSICA DE PROBLEMATIZAÇÃO

A UBP é formada a partir das práticas socioculturais realizadas ao longo da história, sendo essas de diversos âmbitos, matemático ou não. Dessa forma, tal proposta pode ser utilizada em qualquer área de conhecimento ou nível de ensino. Miguel e Abreu Mendes (2021) descrevem propostas utilizadas na formação inicial de professores de matemática, mas já os trabalhos de Lima Filho (2013), Tavares (2018) e Tavares e Silva (2024) trazem atividades que perpassam pelos anos iniciais e finais. Assim, esse estudo se deterá aquelas que possuem conceitos matemáticos envolvidos no instrumento histórico Régua de Carpinteiro, a partir da mobilização de conceitos acerca de sua graduação.

Nesse sentido tem-se que as práticas sociais são o objeto de estudo da UBP para a elaboração de problematizações, no intuito de construir as linhas discursivas acerca da história da matemática, articulando-a com o ensino. Dessa forma, elas propiciam não só o conhecimento acerca dos conceitos matemáticos e históricos envolvidos nela, mas através da investigação, instiga-se a criticidade e reflexão, integrando aspectos cotidianos e científicos. Logo, a UBP se enquadra no âmbito das atividades investigativas, e essas são construídas de modo que:

[...] devem ser elaboradas a partir de um diálogo conjuntivo entre as ideias matemáticas desenvolvidas e organizadas historicamente e a perspectiva investigatória que caracteriza a construção do conhecimento. É nessa aliança que as atividades investigatórias imprimem maior significado à matemática escolar, pois o conhecimento histórico pode estar implícito nos problemas suscitados na atividade ou explícito nos textos e problemas históricos resgatados de fontes primárias [...], ou secundárias [...] (Mendes, 2009, p. 88)

Dessa forma, a UBP articula conhecimentos de diferentes campos de estudo, trazendo durante a construção das problematizações das linhas discursivas, conceitos culturais, sociais e históricos acerca dos conceitos matemáticos desenvolvidos ao longo da história, levando essa articulação para o ensino de matemática, através de atividades formativas para professores.

Nesse estudo da história da matemática, a fim de compreender os conhecimentos contextuais, historiográficos e epistemológicos envolvidos na prática matemática em questão, adota-se como posicionamento de estudo a construção de uma Interface entre História e Ensino de Matemática (IHEM), que propõe o estudo da história da matemática através de três esferas de conhecimento: contextual, historiográfica e epistemológica⁹.

Dessa forma, a IHEM busca não apenas estudar a história de modo linear e progressivo, excluindo o contexto histórico e epistemológico da matemática, mas busca “esclarecer o processo de elaboração das teorias científicas e de suas interferências na constituição e desenvolvimento de diferentes saberes” (Saito, 2015, p. 25). Assim apesar de não se constituir como atividade didática, a IHEM fornece meios que permitem articular tais conhecimentos advindo da história com o ensino de matemática.

Portanto, ao propor a UBP na formação de professores, como meio de articular tais conhecimentos históricos e matemáticos através da IHEM, busca-se trazer para esse processo formativo a construção ou ressignificação de conceitos, de modo a agregar valores à prática pedagógica desses profissionais, através do estudo investigativo de documentos históricos.

6 ANÁLISE E RESULTADOS

O tópico aqui produzido destinou-se à descrição da proposta construída no estudo, como resultado da pesquisa, denominada “Conceitos fracionários a partir da graduação de duas escalas do instrumento régua de carpinteiro”. A atividade tem por objetivo compreender os conhecimentos matemáticos mobilizados por meio da graduação do instrumento matemático régua de carpinteiro e para isso, seguiu a estrutura apresentada no quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Estrutura da proposta de UBP elaborada acerca do instrumento

Título	Conceitos fracionários a partir da graduação de duas escalas do instrumento régua de carpinteiro.
Comentários iniciais	Os instrumentos de cálculo do século XVI e XVII incorporam em si, diversos conhecimentos matemáticos, dentre eles tem-se a Régua de Carpinteiro (<i>Carpenters ruler</i>), inserido no tratado <i>A Booke Named Tectonicon</i> de 1605, o qual articula conhecimentos aritméticos em sua graduação. Desse modo, com o intuito de compreender a respeito de um desses conhecimentos, as frações, a partir da leitura proposta, ira-se trabalhar com o resgate de uma prática social como indutora de reflexões para ressignificação de conceitos matemáticos.

⁹ Para mais informações, vide Saito e Dias (2013).

Problematização histórica	Os séculos XVI e XVII, na Inglaterra, foram marcados por diversas mudanças nos contextos social, político, econômico e científico, influenciados dentre outros, pelo interesse que a coroa tinha na construção e organização de defesas e na expansão marinha. Esse cenário também promoveu a necessidade de profissionais que fossem capacitados a trabalharem com a fabricação de instrumentos que pudesse facilitar as atividades de profissionais de diversos segmentos, como a navegação, a astronomia, a agrimensura, e comerciantes em geral. Londres, por exemplo, estava situada na região sudeste da Inglaterra, foi um ambiente que teve grandes vantagens para seu crescimento, graças a sua localização. Sua principal zona comercial, ficava as margens do rio Tâmis, que logo passou de um pequeno centro urbano para a segunda maior cidade Europeia no século XVII. Foi nesse contexto em que o praticante inglês Leonard Digges (1520-1559) viveu, dedicando sua vida a realizar estudos voltados para as matemáticas práticas e desenvolver dispositivos que incorporassem conceitos teóricos capazes de atender a demandas práticas quotidianas. Em um de seus tratados, <i>A Booke Named Tectonicon</i> de 1556, ele discorre acerca de diversas estratégias aritméticas de medição de terras, distâncias e madeiras, ressaltando a temática voltada para a agrimensura. Nessa obra, ele também fala de alguns instrumentos de medidas, como a régua de carpinteiro (<i>carpenters ruler</i>), cuja graduação da parte da frente mobiliza o conceito de fração com base nos seguintes procedimentos constantes no capítulo de sua obra.
Problematização para o contexto atual	Após o momento de estudo acerca dos conceitos iniciais de historiografia e epistemologia do tratado <i>A Booke Named Tectonicon</i> , os estudantes observaram instrumentos utilizados nas práticas, e uma relação entre os números na tabela inserida no capítulo X e a graduação da Régua de carpinteiro. Assim, curiosos para compreender como Leonard Digges realizou tal construção, fizeram questionamentos acerca deles. Você, professor, tem o papel de mediar, a fim de que tais conceitos sejam construídos através de problematizações propostas, e com isso, ao invés de trazer “respostas prontas e acabadas”, questiona-os de volta, de forma que os estudantes construam/ressignifiquem conhecimentos acerca das matemáticas mobilizadas.
Linhas discursivas	Assim, como forma de compreender tais conceitos matemáticos, pede-se que os alunos discutam e solucionem as seguintes problematizações. A partir da descrição exposta no excerto, o que você percebe acerca da organização da tabela? Quais relações existem entre as medidas dispostas na tabela? (Pés, polegadas etc.) Descreva as suas percepções acerca do processo de obtenção das medidas expostas na tabela. Formalize matematicamente de que forma o autor realizou a graduação do instrumento (Texto em prosa ou numericamente, explicitando cada etapa).

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

No Quadro 2, busca-se trazer a proposta didática, mas de modo mais sucinto, com relação ao tópico problematização histórica, de modo que se pode tanto inserir as matemáticas descritas no tratado, ou trazer para o discente um excerto dele, de forma que o professor em formação tenha contato com o que o autor escreveu no período, de modo a refletir sobre tais conceitos constituídos no período da obra histórica.

Dessa forma, a proposta se organiza em 3 etapas de realização, de modo que o discente perpassa pelo processo estruturado no quadro 2. A primeira etapa, intitula-se “Conhecendo o instrumento” e nela, deve ser apresentado o instrumento régua de carpinteiro, com ênfase no seu processo de graduação, destacando a tabela de medidas da madeira e sua importância para essa realização.

Consequentemente, a segunda etapa da UBP denomina-se “Leitura do excerto”. Nela, os discentes devem realizar a leitura do capítulo X de *A Booke Named Tectonicon*, referente a tabela de medidas da madeira. Essa leitura deve ser realizada quantas vezes os discentes sentirem necessária,

mediando-se pelas linhas discursivas apresentadas, possibilitando uma coerente reflexão sobre o que diz o escrito.

Por fim, a última etapa da atividade consiste em formalizar as discussões e pensamentos realizados em grupo pelos discentes, apresentando as soluções obtidas para as cada problematização apresentada pelas linhas discursivas e intitula-se “Resolução das linhas discursivas”.

Nesse sentido, a proposta didática não visa ensinar a graduação do instrumento em si, como forma reprodutiva, mas objetivou-se refletir acerca das relações numéricas utilizadas pelo autor para isso, de modo a relacionar com as definições e conceitos descritos no tratado, anteriores ao instrumento. Dessa forma, observa-se as constituições matemáticas segundo o período em estudo, e a investigação para resolver as problematizações propostas, podem ajudar a construir uma formalização matemática ao final da UBP.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O instrumento régua de carpinteiro, descrito no tratado *A Booke Named Tectonicon* (1605), mobiliza em seus processos de construção, graduação e manipulação diversos conceitos matemáticos, relevantes não apenas durante o século XVI, mas, presentes ainda no século XXI na Educação Básica (Pereira e Paulino, 2023). Dessa forma, observa-se que a incorporação de instrumentos matemáticos históricos no ensino de matemática, contribui com as práticas pedagógicas dos futuros professores que ensinam matemática, além de tornar possível desenvolver competências didáticas desses discentes, além da compreensão acerca da construção do pensamento matemático.

Portanto, observa-se que a proposta didática de UBP descrita nesse estudo, voltada para a formação de professores e atrelada ao estudo da história na perspectiva de uma construção da IHEM, pode enriquecer a prática pedagógica dos futuros professores que ensinam matemática, de modo a trazer para a sala de aula criticidade, reflexão e investigação no ensino de matemática. Dessa forma, evidencia-se a contribuição desse estudo no processo formativo desses profissionais, trazendo um recuso didático o qual articula história e ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é história da ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- ANDRÉ, M. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174-181, 2010.
- CASTILLO, A. R. M. **Um estudo sobre os conhecimentos matemáticos incorporados e mobilizados na construção e no uso do báculo (cross-staff) em A Boke Named Tectonicon de Leonard Digges**. 2016. 121 f. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2016.
- DIGGES, L. **A boke named Tectonicon**. London: John Daye, 1556.
- DIGGES, L. **A boke named Tectonicon**. London: Felix Kyngston, 1605.
- HARKNESS, D. E. **The Jewel House: Elizabethan London and the scientific revolution**. London: YaleUniversity Press, 2007.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MIGUEL, A.; ABREU MENDES, I. Mobilizando histórias na formação inicial de educadores matemáticos: memórias, práticas sociais e jogos discursivos. **REMATEC**, Belém, v. 16, p. 120–140, 2021. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n.p120-140.id324>

MENDES, I. A. **Investigação histórica no ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

MENEGUETE, H. S. da; TURKE, N. H.; PASSOS, M. M. Formação do/a professor/a dos anos iniciais do ensino fundamental frente à superação das dificuldades em matemática. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. e051, 2021. <https://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e051.id1069>

PAULINO, S. de S.; PEREIRA, A. C. C. Noções gerais a respeito da régua de carpinteiro contida no tratado A Book e Named Tectonicon (1605). **Revemop**, v. 4, p. e202224-e202224, 2022. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202224>

PAULINO, S. de S.; PEREIRA, A. C. C. Estudo da régua de carpinteiro de Leonard Digges na agrimensura... In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática: a Educação Matemática num mundo pós-pandêmico. **Anais...**Campina Grande (PB) UEPB, 2024.

PEREIRA, A. C. C.; PAULINO, S. de S. Possibilidades para o ensino de frações a partir da régua de carpinteiro contida no tratado a booke named tectonicon (1556). **Revista de História da Educação Matemática**, v. 7, p. 1-19, 2021.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013. 277 p.

RIBEIRO, P. H. S; PEREIRA, A. C. C. Proposta de atividade envolvendo multiplicação a partir da manipulação do Promptuario para a formação de professores. **Revista Impa**, v. 4, n. 1, p. e023000, 2023. <https://doi.org/10.51281/impa.e023021>

SAITO, F. **História da Matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo: Livraria da Física/SBHMate, 2015.

SAITO, F.; DIAS, M. S. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século xvi. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100007>

SILVA, W. S da. A pesquisa qualitativa em educação. **Horizontes–Revista de Educação**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 97–105, 2015.

TAVARES, M. O.; ALVES, V. B. O instrumento matemático *circles of proportion* através de UBP como proposta didática na formação inicial de professores de Matemática. **Revista Cearense de Educação Matemática**, v. 3, n. 8, p. 1-19, 26 set. 2024. <https://doi.org/10.56938/rceem.v3i8.4046>

UMA ABORDAGEM SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

AN APPROACH TO THE TEACHING OF GEOMETRY IN THE TRAINING OF TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS IN THE EARLY YEARS

UN ENFOQUE DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN LA FORMACIÓN DE LOS PROFESORES QUE ENSEÑAN MATEMÁTICAS EN LA PRIMERA INFANCIA

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Lais Serafim da Cruz¹   Rosimeire Aparecida Rodrigues²  

RESUMO

Esta pesquisa versa sobre a formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental por meio de um relato de experiência de uma pesquisa de conclusão em Pedagogia e tem como objetivo geral, identificar as contribuições de uma proposta metodológica a partir de uma proposta didática para o processo aprender para ensinar geometria plana. A pesquisa, caracteriza-se enquanto abordagem qualitativa, a partir do desenvolvimento de uma sequência didática que envolveu estudos sobre a geometria plana com o uso do tangram como recurso didático-metodológico, e, a importância da formação de professores para o ensino da matemática nos anos iniciais. Tratando-se da base teórica deste trabalho, foram citados autores como: Menezes (2019), Goulart (2024), Lorenzato (2006) e Nacarato (2008). Constatando que as atividades com o tangram não resultaram apenas em uma melhoria significativa no cognitivo do aluno, mas também no reconhecimento e na compreensão de conceitos geométricos para a formação de professores que irão ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

Palavras-chaves: Ensino da matemática. Proposta didática. Geometria Plana. Tangram.

ABSTRACT

This research deals with the training of teachers who teach mathematics in the initial years of elementary school through an experience report of a conclusion research in Pedagogy and its general objective is to identify the contributions of a methodological proposal based on a didactic proposal for the learning process to teach plane geometry. The research is characterized as a qualitative approach, based on the development of a didactic sequence that involved studies on plane geometry with the use of tangram as a didactic-methodological resource, and the importance of teacher training for teaching mathematics in initial years. Regarding the theoretical basis of this work, authors such as: Menezes (2019), Goulart (2024), Lorenzato (2006) and Nacarato (2008) were cited. Noting that tangram activities not only resulted in a significant improvement in the student's cognitive skills, but also in the recognition and understanding of geometric concepts for the training of teachers who will teach mathematics in the early years of elementary school.

Keywords: Teaching mathematics. Didactic proposal. Plane geometry. Tangram.

RESUMEN

Esta investigación aborda la formación de docentes que imparten matemáticas en los años iniciales de la escuela primaria a través de un relato de experiencia de una investigación de conclusiones en Pedagogía y su objetivo general es identificar los aportes de una propuesta metodológica basada en una propuesta didáctica para el proceso de aprendizaje, para enseñar geometría plana. La investigación se caracteriza por tener un enfoque cualitativo, basado en el desarrollo de una secuencia didáctica que involucró estudios sobre geometría plana con el uso del tangram como recurso didático-metodológico, y la importancia de la formación docente para la enseñanza de las matemáticas en los años iniciales.

¹ Aluna do curso de Pedagogia, Universidade Federal do Tocantins (UFT) em Arraias Tocantins, Brasil. E-mail: cruz.lais@mail.uft.edu.br.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). Professor Adjunto na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: rosimeirear@uf.edu.br

En cuanto a la base teórica de este trabajo, se citaron autores como: Menezes (2019), Goulart (2024), Lorenzato (2006) y Nacarato (2008). Señalando que las actividades de tangram no solo resultaron en una mejora significativa en las habilidades cognitivas de los estudiantes, sino también en el reconocimiento y comprensión de conceptos geométricos para la formación de los profesores que enseñarán matemáticas en los primeros años de la escuela primaria.

Palabras clave: Enseñanza de las matemáticas. Propuesta didáctica. Geometría plana. Tangram.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Diante do panorama educacional atual, é importante ressaltar que cada aluno tem o seu próprio ritmo de aprendizagem e que um dos principais objetivos do ensino da matemática além de propor a construção do conhecimento é estimular o aluno a enxergar as situações matemáticas com um olhar diferente, que não seja apenas decorar conceitos e fórmulas. Portanto, para desenvolver o interesse e a participação ativa do aluno durante as aulas é interessante que o professor busque metodologias significativas e que façam sentido a partir de atividades sistematizadas como uma sequência didática que possa envolver contextos que promovam a aproximação entre a matemática escolar e o cotidiano.

Nesse sentido, apresentamos um relato de uma experiência vivida na pesquisa de conclusão de curso em Pedagogia, que traz uma abordagem sobre o ensino de geometria na formação inicial de professores que ensinarão matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental através do recurso didático-metodológico tangram, com o objetivo geral de identificar as contribuições de uma proposta metodológica para o ensino e a aprendizagem de geometria plana nos anos iniciais.

A escolha deste tema surgiu a partir dos estudos realizados na disciplina de Fundamentos e Metodologias do Ensino da Matemática, no quinto período do curso de Pedagogia. As reflexões nessa disciplina exploraram o ensino de matemática nos anos iniciais, focando em temáticas que dão sentido e significado ao processo de aprender para ensinar. Essa abordagem buscou demonstrar desafios enfrentados por muitos professores e alunos na aprendizagem de matemática, especialmente aqueles relacionados ao domínio de conteúdos específicos.

Partindo deste ponto, em relação às metodologias de ensino, os recursos didáticos no contexto educacional são ferramentas essenciais para o desenvolvimento de novas habilidades e competências de uma forma significativa. Diante dessa perspectiva, surge a seguinte pergunta: De que forma o tangram pode contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem da geometria plana em uma turma do 4º ano do ensino fundamental?

Essa pesquisa teve como objetivos específicos: utilizar o tangram como recurso didático-metodológico para o ensino da geometria e resolução de problemas matemáticos; investigar a contribuição do tangram como ferramenta didática no desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e autonomia dos estudantes; e discutir a importância da formação de professores para o ensino da matemática nos anos iniciais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Quando se discute propostas metodológicas que possam contribuir para o desenvolvimento do conhecimento matemático, com ênfase no estudo da geometria plana nos anos iniciais e no reconhecimento de figuras planas, é essencial que as práticas de ensino envolvam a exploração de habilidades como a compreensão e a identificação das características importantes dessas figuras geométricas. Além disso, os alunos devem ser capacitados a enfrentar desafios e superar dificuldades relacionadas às propriedades geométricas e suas inter-relações com o cotidiano.

Nesse sentido, a importância da formação em geometria para professores é evidente, pois capacita-os a desenvolver práticas pedagógicas que estimulem o reconhecimento dos polígonos. Por exemplo, ao ensinar que um hexágono é uma figura plana fechada com seis lados que não se cruzam, além de ter seis vértices e seis ângulos, o professor contribui para uma compreensão mais aprofundada e contextualizada do conteúdo. Isso, por sua vez, favorece a aprendizagem significativa dos alunos.

No que se refere ao letramento matemático, a BNCC aponta que o letramento matemáticos, é “definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas [...]”, bem como, “a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas” (BNCC, 2018, p. 267)

Quando um aluno desenvolve habilidades de letramento¹ em geometria plana, ele não apenas fortalece sua compreensão teórica, mas também enriquece seu vocabulário e aprimora sua competência ao descrever objetos geométricos, capacitando-se para resolver problemas que envolvem a geometria na escola e no mundo em que vive. Nesse sentido, é fundamental estimular “visualmente as relações entre conceitos, pois os estudantes desenvolvem habilidades cognitivas essenciais, como a capacidade de sintetizar informações e identificar padrões”, contribuindo para uma aprendizagem significativa e duradoura (Goulart; Gouveia; Queiroz, 2024, p. 6).

Biani (2011, p. 4), enfatiza que “na escola, o professor não pode ensinar aquilo que não sabe e o aluno não pode aprender aquilo que não lhe é ensinado [...]”, sendo assim, “não poderão gostar daquilo que não conhecem”, a autora, ressalta ainda que ao “não se apropriarem de novos conhecimentos sem que analisem as suas práticas, identifiquem os problemas no âmbito desta prática [...]”, os alunos terão dificuldades de “se apropriem teoricamente das ferramentas necessárias para buscar soluções para os problemas encontrados e construir uma nova prática em relação à Geometria”. Assim, torna-se evidente a importância da formação do professor em relação ao domínio do conteúdo.

Diante disso, é necessário destacarmos, que a abordagem da geometria na primeira fase do ensino fundamental tem sido um desafio para muitos professores, no qual pode ser decorrente da falta de preparação adequada durante a sua formação pedagógica.

Ademais, durante a fase inicial de formação, o professor carrega consigo um conjunto de conhecimentos adquiridos ao longo de sua trajetória estudantil, tais conhecimentos têm como propósito auxiliá-lo durante sua prática pedagógica. No entanto, faz-se necessário compreender que essa formação não limita-se apenas ao repertório teórico absorvido durante os anos de estudo na educação superior.

Uma formação de qualidade para professores que ensinam geometria nos anos iniciais é essencial, pois permite que esses profissionais reflitam e ajustem suas aprendizagens, domínio dos conteúdos e competências pedagógicas, atendendo às exigências do ambiente escolar e preparando-se efetivamente para os futuros desafios educacionais.

Apesar de sua importância nos anos iniciais, a geometria é apontada muitas vezes pelos profissionais docentes como se fosse um campo de conhecimento de difícil compreensão, e acaba sendo deixada como segundo plano. Nacarato, Gomes e Grandó (2008, p. 27) apontam que “esse

campo matemático raramente é trabalhado nas escolas públicas e, quando o é, ocorre ou ao final do ano ou de forma totalmente destituída de sentido e significado para o aluno”. Nesse sentido, o uso de abordagens metodológicas durante o ensino da geometria torna-se crucial para tornar o aprendizado mais acessível, estimulante e eficaz.

O professor deve ser capaz não apenas de ensinar o conteúdo, mas também de compreender de maneira crítica a sua própria prática pedagógica. Nesse contexto, o profissional formado em Pedagogia assume a responsabilidade de acompanhar os alunos até o 5º ano do Ensino Fundamental de forma polivalente, abrangendo diversas áreas do currículo. Isso exige uma formação aprofundada, qualificada e significativa, que evite uma abordagem superficial das disciplinas. A formação em geometria é especialmente importante, pois habilita o professor a integrar conceitos geométricos de forma eficaz, enriquecendo a prática pedagógica e proporcionando uma educação mais abrangente e contextualizada para os alunos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia de pesquisa teve uma abordagem qualitativa por meio da pesquisa de campo e um levantamento bibliográfico em relação ao tema escolhido, no qual forneceu uma base necessária para a investigação e compreensão do problema que foi apresentado. Sendo assim, destacamos as concepções de Lüdke; André (2014, p.14), nas quais a pesquisa qualitativa “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada”.

Deste modo, a primeira etapa para iniciarmos o trabalho foi um levantamento de informações em relação ao tema escolhido, bem como a questão problema, objetivo Geral e objetivos específicos. Partindo deste ponto, de acordo com Menezes et al (2019, p. 37) este processo “utiliza fontes bibliográficas ou material elaborado, como livros, publicações periódicas, artigos científicos, impressos diversos ou, ainda, textos extraídos da internet”.

Nesta perspectiva, foi elaborada uma proposta didática com 9 semanas em um período de 2 meses para a turma do 4º ano do ensino fundamental no Colégio Dr. João de Abreu em Novo Alegre-TO, que inicialmente foi planejada e sistematizada em conjunto com a professora regente de turma. Tal proposta didática teve como objetivo central: estabelecer relações matemáticas da geometria plana utilizando como material didático o quebra-cabeça tangram. O instrumento de coleta de dados foi o diário de campo, usado para registrar as observações, experiências, desempenho e engajamento dos alunos durante a implementação da sequência didática.

Em relação ao ensino da geometria nos anos iniciais com recursos didático-metodológicos como os jogos, trago um relato de pesquisa, utilizando o tangram, um jogo de fácil montagem e divertido que envolve a identificação e manipulação de 7 figuras geométricas. Sendo elas, 2 triângulos grandes, 2 pequenos, 1 médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo, que ao serem exploradas podem contribuir significativamente com a apropriação dos conceitos básicos em relação as propriedades desses polígonos.

Para a construção da sequência didática foram pensadas etapas como:

I Etapa: Preparação, organização das ações da sequência didática sobre o uso do tangram no ensino de Matemática de acordo com a proposta pedagógica da escola;

II Etapa: Implementação, introdução do tangram nas aulas de Matemática, relacionando-o a conceitos geométricos e resolução de problemas; Proposição de atividades práticas e desafios que envolvam o uso do tangram;

III Etapa: Organização dos recursos necessários, conjuntos de tangram para cada aluno; Folha A4, EVA, tesoura sem ponta, lápis, borracha, cola, régua; Material didático complementar; e organização do espaço para atividades práticas.

A sequência didática é um bloco de atividades sequenciais relacionadas a um determinado conteúdo e podem ser aplicadas durante dias, semanas, ou até em meses. Neste contexto, segundo Peretti (2013, p. 6) as atividades são “organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem de seus alunos”. A seguir apresentamos o resumo da sequência didática e alguns dos momentos reais que foram desenvolvidos no período da pesquisa, sendo esses um recorte do trabalho desenvolvido para o trabalho de conclusão do curso de Pedagogia.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Em primeiro lugar, é importante ressaltar que neste tópico serão abordadas as reflexões e análises das atividades previstas na sequência didática. Essas atividades foram de grande importância tanto para a formação inicial da pesquisadora como futura professora de Matemática nos anos iniciais, no sentido de aprender para ensinar, quanto para a aprendizagem dos alunos do 4º ano e para a professora regente da turma, que acompanhou e orientou o planejamento.

A proposta didática concentrou-se principalmente no ensino e na aprendizagem da geometria plana por meio do jogo didático tangram, promovendo a participação e o aprendizado dos alunos de forma interativa e lúdica durante as atividades. Além disso, é evidente que esse conjunto de atividades abrangeu outros componentes curriculares, permitindo que os alunos desenvolvessem habilidades relacionadas à História, à Arte e ao Português. Isso se deu por meio da exploração da história do tangram, do recorte de obras de arte e, por fim, da leitura, interpretação e produção textual.

Para o desenvolvimento da proposta tivemos como objetivo principal, estabelecer relações matemáticas da geometria plana utilizando como material didático Tangram. Seguidos de objetivos específicos como: utilizar o quebra-cabeça tangram para compreender conceitos geométricos; identificar e nomear figuras planas, identificando os triângulos e quadriláteros presentes no tangram, explorar as características de cada uma das peças, demonstrar possíveis figuras que podem ser formadas com as peças do tangram; desenvolver a capacidade cognitiva do aluno, propor aos alunos que criem uma história utilizando imagens feitas com o tangram, trabalhar a interdisciplinaridade.

A primeira aula teve como tema a **introdução ao tangram e sua história**, iniciamos pedindo que os alunos se organizassem em círculo, momento em que me apresentei e expliquei que, ao longo de dois meses, desenvolveríamos uma unidade temática específica de matemática, com foco na geometria plana através do tangram. Ao planejar essa primeira experiência, uma das preocupações principais foi criar uma interação que aproximasse a turma de forma significativa e despertasse o interesse dos alunos. Considerando que a novidade representada pelo tangram pudesse contribuir positivamente para o engajamento e o sucesso da proposta didática.

Diante disso, promover a interação entre conteúdo, professor e aluno torna-se essencial, destacando-se a importância do planejamento e da criação de um vínculo entre os sujeitos envolvidos e o recurso pedagógico. Ao apresentar o tangram como objeto de estudo e como ferramenta

para investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre figuras planas, torna-se possível explorar conceitos básicos por meio de situações concretas. Essa abordagem demonstra que o ensino de matemática pode se fundamentar em experiências que inter-relacionam conceitos específicos com a realidade dos alunos (BNCC, 2018).

Trabalhamos também o **manuseio do tangram através de recorte e colagem** e nesse momento as atividades tiveram como objetivo, pintar o tangram com 7 cores diferentes, recortá-lo, nomear as figuras presentes na figura 7, formar frases e escolher uma imagem para tentar montar, sempre sendo orientados de modo que desenvolvessem as habilidades propostas no planejamento.

Ademais, destacamos um fato em especial, que se trata de um aluno que pertence a essa turma (quarto ano) com o transtorno do espectro autista (TEA—com laudo), é acompanhado por um professor auxiliar, tal aluno necessitou da ajuda e conseguiu realizar a atividade com muito entusiasmo e concentração se envolvendo coletivamente com a turma, o que não é tão frequente de acontecer nas aulas.

No contexto das atividades desenvolvidas, é importante destacar que a integração da geometria com práticas criativas de ensino possibilita não apenas ampliar a percepção dos alunos sobre as figuras planas presentes no tangram, mas também incentivá-los a relacionar esses conceitos a elementos do cotidiano e às criações humanas. Nesse sentido, atividades como recortar, pintar, nomear figuras e formar imagens não só envolvem o estudo das formas geométricas, mas também auxiliam os alunos a compreender como essas formas estão presentes em diversos recursos pedagógicos (BRASIL, 1997).

Dando continuidade à sequência, abordamos atividades como, **explorando a geometria plana a partir dos polígonos**, os alunos foram para o laboratório de informática onde foi passado um slide sobre a geometria plana e exemplos de figuras relacionadas a objetos do cotidiano. A atividade apresentada, destaca a importância da integração de recursos tecnológicos que promovam um ensino divertido, voltado para a compreensão de figuras planas. Segundo a BNCC (2018) ao utilizarmos materiais diversificados durante as aulas de matemática, como o uso do slide, os alunos serão estimulados a refletir e sistematizar conceitos de uma maneira contextualizada dando sentido e significado aos conteúdos abordados na sala de aula.

Passando a explorar a **construção do tangram através de dobradura**, com o intuito de facilitar o aprendizado, a turma foi dividida em duplas, onde foi entregue dois quadrados pequenos feitos com folha A4 para cada aluno. Ademais, logo depois da entrega do quadrado, foi preciso passar novamente ensinando algumas duplas como era feita a construção do tangram por meio de dobradura.

Após a construção do tangram, os alunos pintaram, recortaram e formaram figuras planas como o triângulo, losango, hexágono, quadrado e o trapézio. Neste sentido, é importante destacar que ao construir figuras planas com o tangram, os alunos melhoraram seus reconhecimentos visuais e cognitivos, pois precisaram visualizar como as peças se encaixam para formar novas figuras.

Em relação ao desenvolvimento das atividades descritas neste episódio, podemos destacar as ideias de Lorenzato (2006), no qual ele afirma que ao construir materiais didáticos em sala de aula como o tangram, é uma oportunidade para que os alunos se envolvam com o conteúdo de maneira

criativa através da pintura, recorte e criação de figuras planas, refletindo assim, suas ideias e compartilhando novas descobertas.

Dando continuidade ao Desenvolvimento da geometria com o apoio do Tangram, passamos a **explorar as figuras planas na escola e trabalhar a simetria de reflexão**, os alunos associaram objetos da escola com figuras planas, não apenas tornou o aprendizado das figuras mais interessante, mas também promoveu uma compreensão profunda e duradoura dos conceitos apresentados na aula que aconteceu no laboratório de informática, preparando assim os alunos para aplicarem esses conhecimentos em diversas situações da vida real.

A atividade proporcionou o desenvolvimento do raciocínio espacial, aprimorou habilidades matemáticas relacionadas à geometria e promoveu a coordenação motora, especialmente ao desenharem figuras simétricas. O resultado geral indicou um bom entendimento e aplicação dos conceitos trabalhados durante a aula, evidenciando o progresso dos alunos nessas áreas específicas.

Por fim, em uma proposta interdisciplinar foi trabalhado a **elaboração de uma história com figuras feitas através do tangram**, no qual realizamos no primeiro momento uma leitura do texto “A Menina que gostava de desenhar”. Logo em seguida, procedemos com a interpretação oral do texto em conjunto e a partir disso, foi explicado aos alunos que trabalharíamos na criação de dois livros utilizando as figuras do tangram.

O tema central foi voltado para a preservação do meio ambiente e a sala foi dividida em dois grupos, o dos meninos e o das meninas, no qual eles teriam que decidir quem iria ajudar na escrita da história e quem ficaria responsável por montar as imagens criadas com o tangram.

A partir desse ponto, é relevante destacar que a criação de histórias permitiu aos alunos desenvolverem habilidades de trabalho em grupo e aprenderem a dividir tarefas essenciais. Além disso, o uso das figuras do tangram na ilustração dos livros mostrou-se uma estratégia que não apenas favorece o desenvolvimento da percepção espacial dos alunos, mas também promove uma analogia entre as imagens construídas e os eventos principais do enredo das histórias, proporcionando uma experiência de aprendizado integrada e significativa (SILVA; RÊGO, 2012).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo identificar as contribuições de uma proposta metodológica baseada em uma sequência didática voltada para o ensino e a aprendizagem da geometria plana nos anos iniciais do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Dr. João de Abreu. Em relação aos objetivos específicos da pesquisa, é importante destacar que foram alcançados de forma satisfatória, permitindo que os alunos do 4º ano experimentassem um novo formato de resolução de problemas matemáticos e aprendessem conceitos geométricos. A interação com o tangram facilitou a compreensão das figuras planas e da simetria, além de estimular os alunos a trabalharem em grupo, promovendo a criatividade, a eficiência e a comunicação.

Os resultados obtidos evidenciam que, ao utilizar o tangram como ferramenta para a compreensão de conceitos geométricos, os alunos não apenas identificaram e nomearam as sete figuras planas presentes no quebra-cabeça, mas também exploraram as características de cada uma das peças por meio de atividades didáticas. Quanto aos desafios enfrentados na realização da pesquisa de

campo, ressalta-se a importância de um planejamento de aulas alinhado à realidade dos alunos, uma vez que, em uma única turma, existem educandos com diferentes níveis de aprendizagem.

Ademais, ao longo desta pesquisa, observou-se uma melhoria significativa nas habilidades geométricas dos alunos, bem como na apropriação de conhecimentos geométricos por parte da futura professora de Matemática dos anos iniciais. Além disso, houve um desenvolvimento do conhecimento matemático e suas inter-relações com outras áreas do currículo, destacando-se a importância da criatividade, do raciocínio lógico e da confiança na resolução de problemas matemáticos. Por fim, é fundamental ressaltar que a pesquisa contribuiu especialmente para a formação de professores, promovendo o uso eficiente de recursos didático-metodológicos nas aulas de geometria e suas intersecções com outras disciplinas.

5 REFERÊNCIAS

- BIANI, Rosana Prado. Considerações sobre a geometria nos anos iniciais do ensino fundamental. **Ciências em Foco**, v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9195>
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental–Brasília: MEC/SFF. 1997.142.
- GOULART, Grace K. S. C.; GOUVEIA, Relicler P.; QUEIROZ, Raylla R. dos S. Trilhando Caminhos Matemáticos: o papel da leitura e escrita na compreensão de geometria, grandezas e medidas. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura–REMATEC**, Belém/PA, n. 47, e2024010, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024010.id610>
- LORENZATO, S. (ED) **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Coleção Formação de Professores. São Paulo: Autores Associados, 2006.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E., D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2ª edição. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.
- MENEZES, Afonso H. N. [e outros] **Metodologia Científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE, 2019.
- NACARATO, Adair M., GOMES, Adriana A. M. e GRANDO, Regina C. **Experiências com geometria na escola básica: narrativas de professores em (trans)formação**. São Carlos, SP: Pedro e João Editores, 2008.
- PERETTI, Lisiane; TONIN DA COSTA, Gisele Maria. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 8, n. 17, p. 1-14, 2013.
- SILVA, Alexandre José; RÊGO, Rômulo Marinho. **Explorando o tangram numa proposta didática: uma atividade interdisciplinar entre as ciências, matemática e história**. João Pessoa, 2012.

O ESTUDO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS A PARTIR DO SECTOR DE THOMAS HOOD

THE AREA STUDY OF PLANE FIGURES FROM THE THOMAS HOOD SECTOR

EL ESTUDIO DE ÁREA DE CIFRAS PLANAS DEL SECTOR DE THOMAS HOOD

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemática

Lívia Bezerra de Alencar¹   **Ana Carolina Costa Pereira²**  

RESUMO

Diante das discussões no campo da Educação Matemática e da História da Matemática, emergem possibilidades de repensar-se sobre a prática do professor de Matemática, a partir do uso de recursos advindos da história por meio de uma Interface entre História e Ensino de Matemática (IHEM). É o caso de instrumentos matemáticos, como o *Sector* de Thomas Hood (1556-1620), desenvolvido na Inglaterra para fins geométricos e aritméticos, no qual tem-se desenvolvido estudos a fim de torná-lo potencialmente didático para o ensino de Geometria, como possibilidade na formação de professores de matemática. Dessa forma, objetiva-se descrever considerações didáticas acerca do uso do *Sector* para o ensino de área de quadrados. Para isso, utilizou-se uma metodologia qualitativa e descritiva, com base em uma pesquisa documental. Ademais, são descritos aspectos historiográficos e contextuais sobre o instrumento, assim como considerações didáticas a respeito da sua utilização para o ensino sobre área de figuras planas.

Palavras-chave: Ensino de área de figuras planas. Formação de Professores de Matemática. Interface entre História e Ensino de Matemática. *Sector* de Thomas Hood. Instrumentos matemáticos.

ABSTRACT

In view of the discussions in the field of Mathematics Education and the History of Mathematics, possibilities emerge for rethinking the practice of the mathematics teacher, based on the use of resources from history through an Interface between History and Mathematics Teaching (IHEM). This is the case of mathematical instruments, such as Thomas Hood's *Sector* (1556-1620), developed in England for geometric and arithmetic purposes, which has been studied to make it potentially didactic for teaching Geometry, as a possibility in the training of mathematics teachers. Thus, the objective is to describe didactic considerations about the use of the *Sector* for teaching the area of squares. To this end, a qualitative and descriptive methodology was used, based on documentary research. In addition, historiographical and contextual aspects of the instrument are described, as well as didactic considerations regarding its use for teaching the area of plane figures.

Keywords: Teaching the area of plane figures. Mathematics Teacher Training. Interface between History and Mathematics Teaching. Thomas Hood Sector. Mathematical instruments.

RESUMEN

Diante das discussões no campo da Educação Matemática e da História da Matemática, surgem possibilidades de repensar a prática do professor de Matemática, a partir da utilização de recursos da história por meio de uma Interface entre a História e o Ensino de Matemática (IHEM). É o caso de instrumentos matemáticos, como o Setor de Thomas Hood (1556-1620), desenvolvido na Inglaterra para fins geométricos e aritméticos, no qual foram desenvolvidos estudos para torná-lo potencialmente didático para o ensino de Geometria, como a possibilidade na formação de professores de matemática. Assim, o objetivo é descrever considerações didáticas sobre a utilização do Setor para o ensino da área de praças. Para isso, utilizou-se uma metodologia qualitativa e descritiva, baseada em pesquisa documental. Além disso, são descritos aspectos historiográficos e contextuais do instrumento, bem como considerações didáticas sobre sua utilização para o ensino da área de figuras planas.

¹ Mestranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (PPGE/UECE). Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: livia.alencar@aluno.uece.br.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (PPGE/UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: carolina.pereira@uece.br.

Palabras clave: Enseñanza para la área de figuras planas. Formación de Profesores de Matemáticas. Interfaz entre la Historia y Enseñanza de las Matemáticas. Sector Thomas Hood. Instrumentos matemáticos.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início do século XXI, o campo de pesquisa de Educação Matemática tem possibilitado suscitar discussões que envolvam o repensar sobre a formação do professor de Matemática, a partir da perspectiva de que esse profissional precisa estar em constante aprimoramento e atualização diante da sua prática docente. Sobre isso, é imprescindível compreender que:

O ofício de ser professor de matemática, como a maioria das profissões, é herdeiro de práticas e saberes que vêm de diferentes épocas. Amalgamados, reelaborados, descartados, transformados, eles constituem a herança através da qual é possível a produção de novos saberes e a criação de novas práticas presentes no cenário pedagógico atual (Valente, 2008, p.12).

É a partir de reflexões como essas que surgem possibilidades de repensar sobre o saber-fazer dessa profissão, atrelando a ela novas possibilidades de práticas, como por meio de uso de recursos didáticos. Logo, em uma articulação entre a Educação Matemática e a História da Matemática, a História tem possibilitado o contato com recursos advindos dessa área, que, por meio de um tratamento didático, podem ser utilizados potencialmente para fins de ensino.

Nesse viés, estudos que promovem a utilização desses artefatos históricos para o ensino de matemática a partir da formação de professores, como os de Alves (2019), Santos (2022) e Alencar (2023), possibilitam compreender potencialidades que emergem sob o uso ou construção desses instrumentos, para mobilizar conhecimentos matemáticos da Aritmética, da Trigonometria ou da Geometria, por exemplo.

Com isso, surgem possibilidades na exploração do *Sector*, instrumento Geométrico desenvolvido por Thomas Hood, em Londres na Inglaterra, descrito no tratado *The making and use of the geometricall instrument, called a Sector*, que foi publicado no ano de 1598. Esse artefato histórico foi desenvolvido com o intuito de sanar necessidades em torno da agrimensura, cartografia, mapeamento de terras, dentre outros usos que envolviam a Aritmética e principalmente a Geometria.

Diante disso, esse trabalho objetiva descrever considerações didáticas acerca do uso do *Sector*, a partir da sua escala de quadrados, para o ensino do conceito de área de figuras planas, em específico sobre área de quadrados, a fim de emergir possibilidades para a formação de professores de Matemática por meio de um recurso advindo da história. Para atingir esse objetivo, foi necessário utilizar-se uma metodologia qualitativa e descritiva, com base em uma pesquisa documental, uma vez que o tratado que descreve a construção e o uso do instrumento é um documento histórico do século XVI.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A partir da expansão comercial, marítima e bélica (nos séculos XVI e XVII), a cidade de Londres se encontrava em um cenário promissor para a sua fortificação e desenvolvimento científico por meio do investimento da Coroa inglesa (Harkness, 2007). Com a busca em sanar as dificuldades que envolviam trocas comerciais, navegação e atividades militares, diversos artefatos foram desenvolvidos e descritos em tratados históricos, que foram disseminados a partir da imprensa (no qual teve sua propulsão em meados do século XV). É o caso do *Sector* de Thomas Hood (1556-1620), descrito no tratado *The making and use of the geometricall instrumento, called a Sector* (1598).

A partir da exploração desse artefato, esse estudo baseia-se no referido documento, compreendido como uma fonte primária que não passou por um tratamento analítico prévio, na qual entende-se que essas fontes “constituem formas de registros de conhecimentos sobre a natureza e as técnicas gravadas sobre diferentes suportes” (Beltran; Saito; Trindade, 2014, p. 25).

O *Sector* foi um instrumento desenvolvido durante os séculos XVI a XVIII, em torno de toda a Europa, possuindo diversas nomenclaturas e funcionalidades distintas, de acordo com a região no qual fora explorado (Tomash; Williams, 2003). Sobre esse tipo de recurso histórico, é importante compreender que:

Esses instrumentos entraram em uso para facilitar a resolução de problemas matemáticos e investigar a natureza por meio de recursos observacionais e experimentais. Dentre esses instrumentos, encontramos aqueles denominados “matemáticos”, isto é, instrumentos que foram concebidos para medir aquilo que Aristóteles denominava “quantidades” (distâncias e ângulos) (Saito, 2015, p. 187).

Com isso, a partir da apropriação desse instrumento matemático, esse trabalho é pautado por meio da construção de uma Interface entre História e Ensino de Matemática (2013), de Saito e Dias (2013), compreendida como um conjunto de ações que possibilitam a reflexão sobre a construção do conhecimento matemático para a criação de atividades didáticas que articulem a História e o Ensino de Matemática.

É por meio da IHEM, que Pereira e Saito (2019) afirmam que esses instrumentos matemáticos podem ser explorados por professores de Matemática, no qual emergem-se potencialidades didáticas para o ensino de conhecimentos matemáticos a partir de suas reconstruções e/ou utilizações. Sobre essas potencialidades didáticas, compreende-se que:

podem ser exploradas por meio de uma proposta de articulação entre história, ensino e aprendizagem de matemática que busque revelar não só os conhecimentos matemáticos incorporados nesses instrumentos, mas também a complexa rede de saberes que “esteve” e “está” presente no processo de sua construção e uso (Dias; Saito, 2014, p. 1229).

Logo, é a partir de um tratamento didático realizado sob a tradução do tradado no qual descreve o instrumento (no caso o *Sector*), que podem ser percebidas potencialidades didáticas a partir de ações que mobilizem os conhecimentos descritos nesses documentos históricos, seja sobre o uso ou construção desses artefatos.

3 METODOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido a partir de uma metodologia qualitativa, descritiva, com base em uma pesquisa documental. Dessa forma, quanto à abordagem, esse estudo é classificado como qualitativo, uma vez que entende-se que nesse tipo de pesquisa existe:

uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa (Prodanov; Freitas, 2013, p. 70).

Nesse tipo de pesquisa busca-se explorar os diversos significados que podem ser atribuídos ao fenômeno estudado, a partir de uma interpretação subjetiva sobre ele. Além disso, quanto ao objetivo, essa pesquisa caracteriza-se como descritiva, uma vez que essas pesquisas deste tipo têm

como objetivo a descrição das características de um fenômeno estabelecido entre relações de variáveis (Gil, 2008).

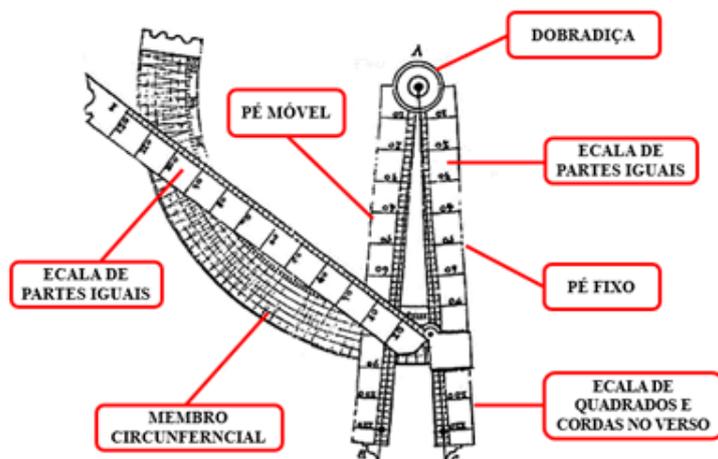
Ademais, em relação ao procedimento técnico, essa pesquisa é caracterizada como documental, uma vez que explora um tratado histórico do século XVI, que é um documento que ainda não passou por um tratamento analítico prévio. Entende-se a partir da pesquisa documental, “que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois” (Marconi; Lakatos, 2003 p.174).

A partir disso, como percurso metodológico esse trabalho está traçado a partir de algumas etapas, sendo elas: (1) uma tradução do tratado *The making and use of the geometricall instrument, called a Sector* (1598); (2) exploração de aspectos contextuais e históricos sobre o *Sector* (segundo a IHEM); (3) tratamento didático sobre o uso da escala de quadrados; (4) considerações didáticas sobre o uso da escala de quadrados para o ensino de áreas de figuras planas.

4 O SECTOR DE THOMAS HOOD E O USO DA ESCALA DE QUADRADOS

O *Sector* (Figura 1) é um instrumento geométrico utilizado para fins aritméticos, construção de desenhos e mapas, cartografia, agrimensura e principalmente problemas que envolvessem a Geometria. Ele foi desenvolvido pelo praticante das matemáticas³ Thomas Hood, descrito no tratado antes mencionado, publicado em 1598, e construído em latão pelo artesão Charles Whitwell (1658–1611). Há indícios, segundo Tomash e Willians (2003), de que a primeira publicação a respeito desse instrumento foi de autoria de Hood (1598), porém, em consonância aos seus desenvolvimentos, Galileu Galilei (1564-1642) também desenvolvera estudos sobre um instrumento semelhante (com a nomenclatura de bússola proporcional), mas que só houve publicação de documentos sobre ele no ano de 1606.

Figura 1 – *Sector* de Thomas Hood



Fonte: Adaptado de Hood (1598, p. 10).

O *Sector* de Thomas Hood era configurado em 3 partes principais, dois pés (um fixo e outro móvel), um membro circunferencial (que possibilitava a medição de ângulos) e uma dobradiça (que

³ Segundo Saito (2015, p. 172), os praticantes das matemáticas “refere-se a um grupo de estudiosos ingleses que se dedicavam às matemáticas práticas, fabricando instrumentos e escrevendo tratados”.

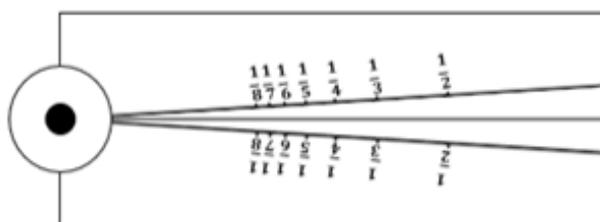
permitia o deslocamento dos seus pés) (Hood, 1598). Em seus pés eram inscritas 3 graduações, sendo elas: escala de partes iguais, escala de cordas e escala de quadrados. A primeira delas era graduada na parte anterior dos pés do instrumento, já as duas últimas eram inscritas na parte interna e externa da parte posterior do *Sector*. Segundo Alencar (2023), essas escalas possuíam finalidades para a divisão e multiplicação (partes iguais), inscrição de polígonos regulares em circunferências ou divisão delas (cordas) e ampliação e redução de área de figuras planas (quadrados).

Era através de conhecimentos geométricos que esse instrumento era manuseado, como por exemplo, a partir de conceitos que “[...] se baseavam nos conhecimentos de proporcionalidade para resolverem problemas desde os aritméticos até os geométricos” (Alencar, 2023, p. 35). Por meio desse aspecto, existiam relações entre o *Sector* e as graduações do instrumento, que poderiam ser utilizadas através dessa da proporção entre as medidas das escalas e as medidas que desejava-se encontrar em qualquer problema.

A partir disso, tem-se a escala de quadrados, definida como “as inscrições externas feitas na parte traseira dos pés, sendo linhas representadas pela potência de quadrados... conforme o número atribuído a elas” (Hood, 1598, p. 16). É importante compreender que, de forma anacrônica, os termos “linhas” são atribuídos ao que se conhece hoje na Matemática moderna como segmentos e o termo “potência de quadrado”, compreendido como a área de um quadrado, segundo as explicações descritas por Hood (1598).

A escala de quadrados (Figura 2) é desenvolvida por meio de conhecimentos de construções geométricas (com régua e compasso), tendo como princípio uma circunferência (cujo diâmetro possui medida congruente à medida dos pés do instrumento), em que a partir dela são construídos triângulos retângulos, cujas suas hipotenusas correspondem à medida de lados de quadrados semelhantes entre si.

Figura 2 – Escala de quadrados graduadas no *Sector*



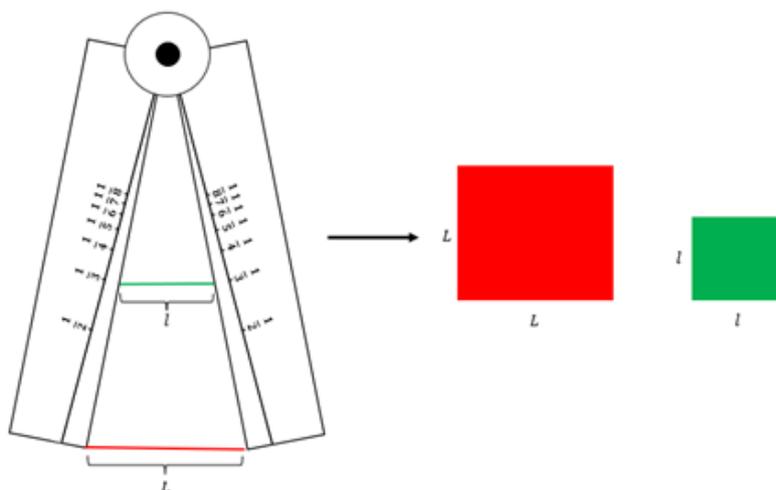
Fonte: Elaborada pelas autoras (2024).

Após a construção, as medidas dessas hipotenusas são transladadas para os pés do instrumento, com os números de $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/6$, $1/7$ e $1/8$. Essas marcações corresponderão (a partir de uma relação de proporção entre a medida de um lado de um quadrado base com a graduação da escala) ao lado de quadrados cujas áreas serão equivalentes à $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/6$, $1/7$ e $1/8$ da área do quadrado referido anteriormente.

Com isso, essas graduações são representadas da seguinte forma: o segmento compreendido entre as marcações de $1/2$, por exemplo, representará o lado de um quadrado cuja área corresponde à metade do quadrado que será definido como base, como também o segmento compreendido entre as marcações de $1/3$, corresponderá à medida de lados de um quadrado que possui $1/3$ da área do quadrado base e assim por diante (Hood, 1598).

Logo, de forma geral, essas escalas são utilizadas (Figura 3) da seguinte forma: para identificar o lado de um quadrado semelhante (no qual possua uma área sendo múltipla ou submúltipla de outra) a um quadrado conhecido, basta abrir os pés do instrumento, fixá-los entre a distância compreendida entre a medida do lado do quadrado base, obtendo o segmento entre as marcações das graduações, que será correspondente ao lado de quadrados cuja a área é submúltipla da figura na qual se teve como parâmetro.

Figura 3 – Utilização da escala de quadrados do *Sector*



Fonte: Elaborada pelas autoras (2024).

A partir da relação de proporção entre a medida dos pés do instrumento e a medida do lado do quadrado base, assim como da graduação da escala de quadrados com a medida do lado das figuras de áreas submúltiplas que se deseja construir, com $A = L^2$ e $B = l^2$, obtém-se o seguinte resultado:

$$A = 3B \Rightarrow L^2 = 3l^2 \Rightarrow 1/3 L^2 = l^2 \quad (1)$$

Logo, por meio dessa relação encontrada na utilização da escala de quadrados, pode-se encontrar quadrados cuja suas áreas serão múltiplas (basta realizar o processo contrário descrito anteriormente) ou submúltiplos de um quadrado no qual se conheça a medida de seus lados.

5 CONSIDERAÇÕES DIDÁTICAS

Com base nos documentos oficiais que dão embasamento à organização do currículo referente ao ensino de Matemática no ensino básico, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe o desenvolvimento de habilidades para a apreensão de significados dos objetos matemáticos, que devem ser desenvolvidas no Ensino Fundamental – Anos Finais, por exemplo. A partir dessa implementação, a BNCC visa orientar um “currículo comum para toda a educação básica; além de apontar os conhecimentos a serem construídos, as competências a serem desenvolvidas e as aprendizagens pretendidas para os jovens brasileiros” (Alves *et al.*, 2020, p. 564).

A BNCC menciona a importância de utilizar-se recursos didáticos e materiais como ábacos, jogos, malhas quadriculadas e *softwares*, mas além disso “é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática” (Brasil, 2018, p. 298).

Dessa forma, a partir da utilização da escala de quadrados do *Sector*, por meio da História da Matemática, pode-se propor a exploração do conceito de áreas de figuras planas, em específico de quadrados. Com isso, sugere-se que esse recurso seja utilizado para esses fins para o 8º ano do Ensino Fundamental, a partir das seguintes distinções definidas pela BNCC:

Unidades Temáticas: Grandezas e medidas;

Objetos de conhecimento: Área de figuras planas;

Habilidades: (EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos (Brasil, 2018, p. 314-315).

Ademais, a partir da apropriação desse recurso, por meio de aspectos históricos e contextuais de seu desenvolvimento, como Alencar e Pereira (2024) abordam, ele pode ser explorado para a obtenção de áreas de figuras planas, como quadrados, sendo eles figuras semelhantes a um quadrado cuja medida já é conhecida. Dessa forma, propõe-se a sua exploração de quatro formas, como explicitadas no quadro a seguir (Quadro 1):

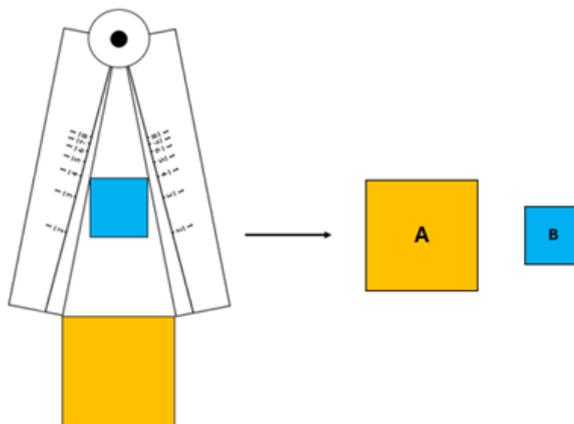
Quadro 1 – Problemas envolvendo o uso da escala de quadrados

Problema	Descrição do problema
1	Encontrar um quadrado cuja área seja $1/4$ da área de um outro quadrado.
2	Encontrar um quadrado cuja área seja o quádruplo da área de um outro quadrado.
3	Encontrar um quadrado cuja área seja $1/6$ da área de um outro quadrado.
4	Encontrar um quadrado cuja área seja o sêxtuplo da área de um outro quadrado.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

No problema 1, a utilização do *Sector* pode ser feita da seguinte forma (Figura 4): basta abrir as pernas do instrumento de modo que o lado do quadrado base esteja fixado nas pontas dos pés dele, em seguida definir o segmento compreendido entre as marcações de $1/4$, no qual será compreendido como o segmento congruente à medida do lado do quadrado cuja área é $1/4$ da área do quadrado base.

Figura 4 – Utilização da escala de quadrados do *Sector* para o problema 1 e 2



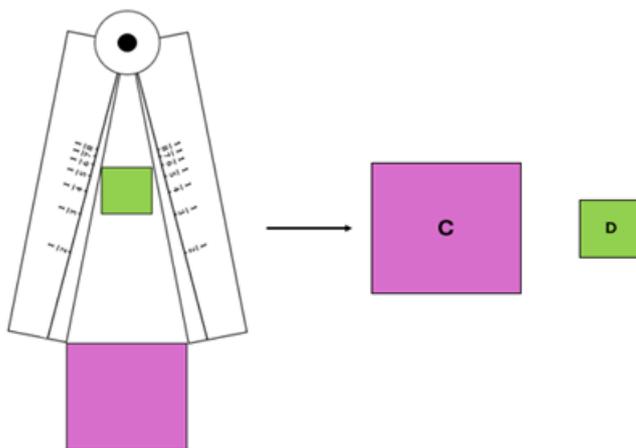
Fonte: Elaborada pelas autoras (2024).

Com isso, de maneira inversa pode ser resolvido o problema dois, porém, assumindo como quadrado base o menor quadrado, para que seja encontrado um quadrado cuja área seja equivalente a quatro vezes a área do quadrado menor, como expresso também na Figura 4. Dessa forma, admitindo A como a área do quadrado maior e B como a área do quadrado menor, por meio da resolução desses dois problemas poderão ser encontradas, a partir da condução do discente, a seguinte relação (2):

$$A = 4B \Rightarrow 1/4 A = B \quad (2)$$

De forma análoga ao problema 1 (Quadro 1), o problema 3 (Figura 5) pode ser resolvido ao realizar o mesmo procedimento, mas agora encontrando a distância entre as marcações $1/6$ da graduação do instrumento, sendo essa medida congruente à medida do lado de um quadrado que possui $1/6$ da área de um quadrado base. De maneira inversa pode ser encontrado o quadrado cuja área corresponde ao sêxtuplo de um outro quadrado base (agora como parâmetro o quadrado menor).

Figura 5 – Utilização da escala de quadrados do *Sector* para o problema 3 e 4



Fonte: Elaborada pelas autoras (2024).

Dessa forma, a partir das orientações do professor, os alunos podem ser orientados na manipulação desse instrumento, de modo a encontrar relações (3) entre as áreas encontradas por meio desse recurso, como a seguinte:

$$C = 6D \Rightarrow 1/6 C = D \quad (3)$$

Por meio da relação de proporção existente entre os quadrados semelhantes encontrados e a escala de quadrados graduadas, o professor pode utilizar o material impresso e recortado⁴ (com o auxílio de um pino que una a dobradiça e possibilite a movimentação dos pés do *Sector*) para propor a exploração de situações como essas, assim como problematizações por meio do contexto histórico do instrumento, para explorar os conhecimentos a respeito de área de figuras planas, como o quadrado.

⁴ Link para a impressão do material: <https://docs.google.com/document/d/1gZjUO1uA4ekIHTINdk6aWle4WhSwPDfkq7v1Ku0NMcw/edit?usp=sharing>

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, a partir da utilização da escala de quadrados e da relação de proporção existente em sua utilização, o professor pode apropriar-se desse recurso para mobilizar a construção não só de quadrados, mas também de outras figuras planas para o desenvolvimento de desenhos, plantas baixas ou para refletir sobre a semelhança entre as figuras encontradas, como dão indícios os trabalhos de Alencar e Pereira (2024).

Com isso, é por meio de um recurso advindo da história, que a partir da compreensão sobre os seus aspectos contextuais e historiográficos, assim como matemáticos, que o professor de Matemática pode buscar incorporá-lo para renovar sua prática docente, a respeito do ensino sobre área de figuras planas.

Além disso, como essas considerações didáticas são descritas a partir da utilização de um recurso que pode possibilitar a exploração dos conhecimentos sobre Grandezas e Medidas, como mencionado anteriormente, é importante salientar que, segundo Mendes, Monteiro e Castillo (2023), produtos educacionais que exploram essa temática ainda são pouco explorados para o auxílio da prática docente do professor de Matemática. Dessa forma, busca-se futuramente explorar não só a escala de quadrados a partir de outras problemáticas, como também as outras escalas do instrumento associadas umas às outras, para utilizar o instrumento a partir de suas várias partes.

7 REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Lívia Bezerra de. **A construção da escala de cordas a partir do sector de Thomas Hood (1556-1620) para a compreensão de aspectos geométricos na formação inicial de professores**. 2023. 96 f. TCC (Graduação)–Curso de Licenciatura em Matemática, Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023.
- ALENCAR, Lívia Bezerra de; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Potencialidades didáticas por meio da relação de proporção na utilização do sector de Hood (1598). **Seminário Temático Internacional**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–8, 2024.
- ALVES, Divanez Cavalcante et al. A educação profissional tecnológica na Base Nacional Comum Curricular: concepções e contradições. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 563–581, 2020. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p563-581.id618>
- ALVES, Verusca Batista. **Um estudo sobre os conhecimentos matemáticos mobilizados no manuseio do instrumento círculos de proporção de William Oughtred**. 2019. 156 f. Dissertação (Mestrado)–Curso de Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará–IFCE, Fortaleza, 2019.
- BELTRAN, Maria Helena Roxo; SAITO, Fumikazu; TRINDADE, Lais dos Santos Pinto. **História da Ciência para a formação de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- DIAS, Marisa da Silva; SAITO Fumikazu. Algumas potencialidades didáticas do “setor trigonal” na interface entre história e ensino de Matemática. **Educação Matemática e Pesquisa**, [S.1], v. 16, n. 4, p. 1227-1253, 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/22021>
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2008.
- HARKNESS, Deborah E. **The Jewel House: Elizabethan London and the Scientific Revolution**. London: Yale University Press, 2007.

HOOD, Thomas. **The making and use of the geometrical instrument, called a sector**. 1ª Edição. Londres: John Winds, 1598.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. 310 p.

MENDES, Iran Abreu; MONTEIRO, Marcos Paulo Santos; CASTILLO, Luis Andrés. Grandezas e Medidas em Produtos Educacionais orientados pela História para Ensinar Matemática. **CoInspiração–Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 6, p. e2023011, 2023. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2023011>

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. A reconstrução do Báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 13, n. 25, p. 342–372, 2019. <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2164>

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. **Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI**. São Paulo: Ciência e Educação, 2013.

SAITO, Fumikazu. **História da matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

SANTOS, Andressa Gomes dos. **Os aspectos matemáticos relacionados à média geométrica que emergem a partir da manipulação da escala dos números (1623) elaborada por Edmund Gunter com licenciandos em Matemática**. 2022. Dissertação (Mestrado)–Curso de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2022.

TOMASH, Erwin; WILLIAMS, Michael R. The Sector: its history, scales, and uses. **Annals Of The History Of Computing**. Manhattan, p. 34-47. 26 jan. 2003.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Quem somos nós, professores de Matemática? **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 11-23, abr. 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-32622008000100002>

APRENDIZAGEM COMO IDENTIDADE: UMA ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO DE PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM UM LESSON STUDY HÍBRIDO

LEARNING AS IDENTITY: AN ANALYSIS OF THE PARTICIPATION OF FEMALE MATH TEACHERS IN A HYBRID LESSON STUDY

EL APRENDIZAJE COMO IDENTIDAD: UN ANÁLISIS DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS PROFESORAS DE MATEMÁTICAS EN UN ESTUDIO DE CLASES HÍBRIDAS

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemática

Andrey Patrick Monteiro de Paula¹   Dario Fiorentini²  

RESUMO

Este trabalho traz um recorte de uma pesquisa de doutorado intitulada *Aprendizagens e aprendizados de professoras que ensinam matemática mediante participação em um Lesson Study Híbrido*. Neste recorte focamos nos aspectos intrínsecos entre aprendizagem e identidade e temos como objetivo investigar o desenvolvimento das aprendizagens e aprendizados, como identidade, de duas professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, ao participarem de um contexto de Lesson Study Híbrido (LSH). A pesquisa aconteceu no período de 2018 a 2020, seguiu os preceitos de pesquisa qualitativa, apoiou-se teoricamente na Teoria da Aprendizagem Situada e analiticamente em uma Análise Narrativa Dialógica, a partir dos dados produzidos de diferentes fontes evidências (narrativas escritas, entrevistas, gravações em áudios e vídeos e observação participante). Os resultados revelaram dois indicadores de análise da aprendizagem como identidade, são estes: Identidade enquanto alteridade: dimensão íntima e social e Identidade enquanto mudança da/na prática escolar: autonomia e agência profissional.

Palavras-chave: Lesson Study *Híbrido*. Professor que ensina matemática. Aprendizagem. Identidade.

ABSTRACT

This paper is an excerpt from a doctoral research project entitled Learning and apprenticeship of female teachers who teach mathematics through participation in a Hybrid Lesson Study. In this section, we focus on the intrinsic aspects between learning and identity and we aim to investigate the development of learning and learning, as an identity, of two teachers who teach mathematics in the early years of elementary school, by participating in a Hybrid Lesson Study (LSH) context. The research took place between 2018 and 2020, followed the precepts of qualitative research, was theoretically based on Situated Learning Theory and analytically based on Dialogical Narrative Analysis, based on data produced from different sources of evidence (written narratives, interviews, audio and video recordings and participant observation). The results revealed two indicators for analyzing learning as identity: Identity as alterity: intimate and social dimension and Identity as change of/in school practice: autonomy and professional agency.

Keywords: Hybrid Lesson Study. Teacher who teaches mathematics. Learning. Identity.

RESUMEN

Este artículo es un extracto de un proyecto de investigación doctoral titulado Aprendizaje y aprendizaje de maestras que enseñan matemáticas mediante la participación en un Estudio de Lección Híbrida. En este apartado, nos centramos en los aspectos intrínsecos entre aprendizaje e identidad y pretendemos investigar el desarrollo del aprendizaje y el aprendizaje, como identidad, de dos maestras que enseñan matemáticas en los primeros años de primaria, mediante la participación en un contexto de Estudio de Lección Híbrida (LSH). La investigación se desarrolló entre 2018 y 2020,

¹ Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Educação, Humanidades e Saúde (CEHS), Tocantinópolis, Tocantins, Brasil. E-mail: andrey.paula@ufnt.edu.br.

² Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente Permanente dos Programas de Pós-Graduação em Educação (PPGE/Unicamp) e Ensino de Ciências e Matemática (PECIM/Unicamp), Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: dariofiore@terra.com.br.

siguió los preceptos de la investigación cualitativa, se fundamentó teóricamente en la Teoría del Aprendizaje Situado y analíticamente en el Análisis Narrativo Dialógico, a partir de datos producidos en diferentes fuentes de evidencia (narrativas escritas, entrevistas, grabaciones de audio y video y observación participante). Los resultados revelaron dos indicadores para analizar el aprendizaje como identidad: Identidad como alteridad: dimensión íntima y social e Identidad como cambio de/en la práctica escolar: autonomía y agencia profesional.

Palabras clave: Estudio de lección híbrida. Profesor que enseña matemáticas. Aprendizaje. Identidad.

1 INTRODUÇÃO

No referido artigo apresentamos um recorte da pesquisa de doutorado do primeiro autor, que teve como objetivo narrar e compreender as aprendizagens e os aprendizados de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, ao participarem de um contexto de Lesson Study Híbrido (LSH) (DE PAULA, 2023). Diante deste objetivo geral, aqui neste recorte damos foco a aprendizagem do professor em sua íntima relação com a aprendizagem. A aprendizagem, no entanto, aqui é entendida como um processo de participação e mudança em práticas socialmente situadas (Lave e Wenger, 1991), o que nos leva a priorizar, nas investigações e problemáticas, questões inerentes ao como as pessoas aprendem, pois, valorizar o *como* reflete toda a complexidade e dinamicidade do processo de aprender (econômico, político, organizacional, cultural e pessoal), ressaltando seu caráter multicontextual.

Entretanto, tão importante quanto investigar ‘como as pessoas aprendem’, interessa também investigar os resultados desse processo, isto é, os aprendizados (produtos) que revelam ‘o que as pessoas aprendem’. Assim, diferentemente de como comumente é concebida, ou seja, como sinônimos, aqui adotados aprendizagens e aprendizados como diferentes, logo aprendizagem é entendida enquanto processo de aprender (relacionado a pergunta: como os professores aprendem?) e aprendizados compreendido como resultados destes processos (relacionado a pergunta, o que os professores aprendem?). Destas compreensões e buscando evidenciar relação entre a aprendizagem e identidade

Na relação entre aprendizagem e identidade, enquanto onipresente a prática de aprender, esta pesquisa se situa em um contexto de participação colaborativa, proporcionado pelas características formativas do modelo de desenvolvimento profissional do GdS e do LS e temos como objetivo investigar o desenvolvimento da aprendizagem como identidade de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, ao participarem de um contexto de Lesson Study Híbrido.

2 O LESSON STUDY E O LESSON STUDY HÍBRIDO

Etimologicamente a expressão *Lesson Study* (LS) é uma tradução literal para o inglês do termo japonês *jygyou kenkyuu*, composto de duas palavras: *jygyuo* (em inglês *lesson*) e *kenkyuu* (em inglês *study* ou *research*). Neste estudo, como mais um processo de aculturação do LS para o mundo estamos utilizando a expressão *Lesson Study* Híbrido, que carrega consigo toda uma gama de história com o GdS (CRECCI; DE PAULA; FIORENTINI, 2019; LOSANO, *et. al.*, 2022). Como foco nas problemáticas dos professores o LS, de acordo com Elliot (2019), nos esclarece que seu objetivo principal é “[...] aprofundar as ideias sobre os problemas que os professores identificam em suas salas de aula e propor e testar possíveis soluções à luz deles. (ELLIOT, 2019, p. 178, tradução nossa)”.

Aliado a este objetivo e a prática formativa que já vinha acontecendo no GdS, decidiu-se em 2016 realizar uma experiência piloto de LS no referido grupo. Essa experiência permitiu ao grupo fazer algumas adaptações e variações, visando principalmente atender às necessidades e particularidades do grupo: diferentes níveis de ensino dos professores participantes; prática de escrita

de narrativas do grupo; natureza das tarefas produzidas pelo grupo; prática colaborativa, entre outras. Dessa forma, o grupo optou por fundir o modelo de LS originário no Japão com o modelo de desenvolvimento profissional (MDP-GdS) que já vinha sendo desenvolvido no GdS desde sua fundação em 1999. Dessa ‘fusão’, resultou um novo modelo que o grupo passou a denominar por *Lesson Study* Híbrido³ (LSH).

O modelo LSH diferencia-se dos outros pela inclusão em seu ciclo das fases 3 e 6 que já existiam no MDP-GdS, sobretudo a etapa de sistematização a qual inclui estudos geralmente em forma de análise narrativa das experiências vividas pelos professores, conforme tradição no/do Grupo de Sábado. Essa análise narrativa possibilita aos professores tomarem suas próprias práticas como objeto de estudo, podendo desenvolver pesquisas acadêmicas ou profissionais.

Para o desenvolvimento de um ciclo do LSH, que acontecia em cada semestre, o GdS passou a ser organizado em 3 subgrupos conforme os níveis de ensino dos professores, a saber: Subgrupo de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Subgrupo Prof-EF1); Subgrupo de Professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental (Subgrupo Prof-EF2); e Subgrupo de Professores do Ensino Médio (Subgrupo Prof-EM). Cada subgrupo conta, além dos professores da educação básica, com a participação, colaboração e o acompanhamento de uma equipe de formadores e acadêmicos (graduandos, mestrandos)

Embora cada subgrupo desenvolva seu próprio ciclo de LSH, há vários momentos de interlocução, compartilhamento e reflexão de atividades com os outros subgrupos, sobretudo nas fases 1, 3, 5 e 6. A seguir, descrevemos cada uma dessas fases do ciclo de LSH.

- Fase 1 – Identificação e estudo do tema: Cada subgrupo inicialmente identifica, define e estuda uma temática ou problemática que pretende explorar no ciclo, partindo das práticas e problemáticas dos professores da Educação Básica. Nesta pesquisa a problemática identificada pelas professoras versou sobre os sentidos e significados do zero na composição do número.
- Fase 2 – Planejamento coletivo da tarefa: Cada subgrupo formula e elabora uma tarefa (preferencialmente exploratório-investigativa) e planeja como ela será implementada, prevendo possíveis dificuldades ou reações dos alunos e projetando possíveis encaminhamentos;
- Fase 3 – Simulação da tarefa no GdS: A tarefa elaborada por cada subgrupo, em um formato piloto, é “implementada”, primeiramente, no GdS, onde os participantes, além de simularem como se fossem alunos, fornecendo possíveis respostas não esperadas, têm a função de discutir, problematizar e colaborar para a melhoria da tarefa e do planejamento, antes de sua implementação na escola;
- Fase 4 – Implementação e observação da tarefa na escola: Implementação da tarefa por um dos professores de cada subgrupo em sala de aula na escola, podendo ajustá-la para implementação por outros professores. As aulas foram filmadas e observadas pelos participantes do SAIEF.
- Fase 5 – Reflexão sobre a implementação da tarefa na escola: Cada subgrupo analisa as implementações, tanto em seu subgrupo quanto com o grande grupo do GdS, do processo vivido, destacando alguns episódios e evidências de aprendizagem profissional e discente;
- Fase 6 – Sistematização da experiência: As sistematizações da experiência vivida são em forma-

³ O termo Híbrido, utilizado na nomenclatura deste contexto de pesquisa e do projeto que foi desenvolvido pelo Gds/Unicamp, não corresponde à junção de modos de ensino presencial e online, por exemplo, mas sim, como exposto em Fiorentini et al. (2018), como sendo a síntese ou a fusão entre o processo colaborativo de desenvolvimentos profissional desenvolvido pelo GdS, ao longo de 18 anos de existência, o processo de Lesson Study global sistematizado a partir do modelo original Japonês, denominado *kyouzai kenkyuu*.

to de narrativas ou de artigos/relatos científicos, considerando o lugar que cada um assume na multiplicidade de possíveis espaços existentes neste LSH.

3 APRENDIZAGEM E IDENTIDADE EM UMA PERSPECTIVA SITUADA

A aprendizagem, na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Situada (LAVE; WENGER, 1991), é entendida como um processo de aprender situado em um contexto social e cultural específico – uma comunidade de pedreiros ou de estudantes, ou mesmo de professores, por exemplo – e que se dá mediante participação nas práticas típicas dessa comunidade, isto é, a partir das relações e interações entre as pessoas dessa comunidade. Ou seja, a aprendizagem situada é um processo de participação em comunidades de prática. Essa prática, para os recém-chegados na comunidade, é inicialmente periférica, segundo Lave e Wenger (1991). Entretanto, quando os novatos se engajam e incrementam sua participação nas práticas da comunidade e aprendem a atuar e a fazer o que a comunidade faz, suas práticas e performances passam a ser gradualmente reconhecidas e legitimadas ou validadas pela própria comunidade.

Entender e “ver” a aprendizagem como participação em práticas sociais, nos permite compreender que a aprendizagem independe das relações institucionais ou formais, entre alguém que aprende com alguém que ensina, sendo onipresente às práticas sociais e muitas vezes subconsciente (HODKINSON; HODKINSON, 2003). Essa onipresença define a aprendizagem como sendo historicamente situada e não solitária, mas que se estabelece nas e a partir das relações entre pessoa, contexto e prática, pois “uma maneira de pensar a aprendizagem é como produção histórica, transformação e mudança das pessoas” (LAVE; WENGER, 1991, p. 51, tradução nossa). Nesse processo de transformação, amplia-se a concepção do que seria aprender, passando, assim, de um processo cognitivo (formal e intencional) para um processo social (autêntico e não intencional). Logo, aprender nesse contexto implica “[...] tornar-se uma pessoa diferente no que diz respeito às possibilidades oportunizadas por esses sistemas de relações” (LAVE; WENGER, 1991, p. 53, tradução nossa) ou seja, como identidade.

O entendimento da aprendizagem a partir de uma perspectiva situada, requer, no entanto, considerar a participação dos indivíduos na condição de aprendizes (recém-chegados e experientes) em comunidades de prática (CoP), como um elemento constitutivo da aprendizagem. Neste contexto a conceituação de identidade é fundamental para sua compreensão, pois aprendizagem e identidade “são aspectos de um mesmo fenômeno” (LAVE; WENGER, 1991, p. 115, tradução nossa). Ao nos engajarmos ativamente no mundo e na cultura de uma CoP, rumo a uma participação mais plena, a comunidade e nós, enquanto participantes, aprendemos, pois sofremos um efeito de ação e reação. Nesse contexto, a CoP se transforma enquanto prática social e nós nos transformamos enquanto pessoas em relação à comunidade, sendo essa relação, entre pessoa e prática, uma relação recíproca.

No estudo de Lave e Wenger (1991), a identidade se configura como um eixo analítico presente em todas as relações estabelecidas nas distintas comunidades de prática citadas em seu livro. No entanto, é na CoP dos Alcoólicos Anônimos que a identidade é “vista” de forma mais veemente, sendo com base nesse contexto que os autores conceituam identidade, como “o modo como cada pessoa se compreende e se vê, e é vista pelos outros, sendo esta uma percepção de si razoavelmente constante”. (LAVE; WENGER, 1991, p. 81, tradução nossa). Desse modo, evidencia-se a identidade como algo pessoal, íntimo e social, como um processo de transformação de si, proporcionado pelo engajamento na CoP, pelas constantes negociações de significados estabelecidas

e por sua movimentação em seu interior, mudando, por exemplo, suas concepções, suas crenças, seus posicionamentos, valores, auto-identificações, entre outros, ligados diretamente ao “eu pessoal” e ao “eu profissional”.

A mudança de identidade não é algo esporádico e nem estático, pois se “a prática em si está em movimento” (LAVE; WENGER, 1991, p. 116, tradução nossa), nós também estamos. Assim, a mudança de identidade—logo aprendizagem—é algo contínuo e dinâmico. Enquanto estamos vivos, estamos aprendendo e nos transformando, não sendo possível falarmos de aprendizagem e não falarmos de identidade, pois se estamos imersos em um sistema de relações, estamos aprendendo e, deste ponto de vista, aprender significa tornar-se uma pessoa diferente. Nesse sentido, “Ignorar este aspecto da aprendizagem significa ignorar o fato de que a aprendizagem envolve a construção de identidades” (LAVE; WENGER, 1991, p. 53, tradução nossa).

No âmbito educacional, o conceito de identidade veio abrindo espaço nas investigações acadêmicas com foco na identidade dos professores, em especial dos professores que ensinam matemática, como verificado em algumas revisões de literatura e pesquisas empíricas (LUTOVAC; KAASIL, 2018; MEYER; LOSANO; FIORENTINI, 2022; LOSANO; FIORENTINI; VILLARREAL, 2018). Dentre essas, e outras discussões, aqui adotamos a conceituação de identidade, aliado à concepção de Lave e Wenger (1991), de Losano, Firentini e Villarreal (2028) que nos diz que a identidade é “[...] um conjunto de compreensões sobre si mesmo, relacionadas com formas de estar, viver e projetar-se na profissão docente, diante das vozes, das demandas e das condições sociais e políticas da prática de ensino (LOSANO; FIORENTINI; VILLARREAL, 2018, p. 291, tradução nossa).

A relação íntima (eu) com o social, evidenciado na conceituação acima, compactua com nossa perspectiva de concebermos a identidade como aprendizagem, a partir da TAS, tendo o LSH como um contexto propício para essa mudança, pois o LS pode mudar as normas do individualismo, conservação e presentismo, redesenvolvendo identidades profissionais que aceitam a incerteza e reconhecem que os profissionais aprendem com ela.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa seguiu as características de uma pesquisa de natureza qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), por se dá *in loco* diante da necessidade de ouvir, conversar, entrevistar e observar as professoras que participaram do Subgrupo de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no período de 2018 a 2020, na qual era composto por três professores da educação básica, uma formadora da universidade (coordenadora do subgrupo), um mestrando, um doutorando (autor deste artigo) e uma auxiliar de pesquisa. Foram tomadas como participantes privilegiadas desta pesquisa duas professoras (Carina e Conceição) que atuavam no 2º ano dos Anos Iniciais e participavam ativamente do GdS, que permite configurar este estudo, como estudo de casos múltiplos (YIN, 2001).

Para a coleta e produção de dados utilizamos diferentes fontes de evidência, sendo estas, de acordo com Yin (2001), de naturezas primárias e secundárias. As fontes de evidências primárias utilizadas nesta pesquisa foram as narrativas escritas e as entrevistas focais, por evidenciarem as experiências das professoras de forma descritiva e reflexiva, considerando sua participação como um todo ou focado em ciclos específicos do LSH. As fontes de evidências secundárias foram a observação participante, as entrevistas circunstanciais⁴ e as gravações em áudio e vídeos, pois esse material

⁴ Apesar de Yin (2001) nomear este tipo de entrevista como entrevista espontânea, em nossa pesquisa preferimos chamar de entrevistas circunstanciais.

serviu para identificar mais a fundo as aprendizagens e os aprendizados das professoras obtidos a partir dos instrumentos primários. Nesta pesquisa tivemos um total de 22 horas e 46 minutos de gravações de vídeo que foram analisadas.

Com os referidos dados, realizamos uma Análise Narrativa Dialógica (AND), por se configurar como uma abordagem interpretativa ampla e variada da narrativa oral que busca explorar em sua análise ‘quem’, ‘quando’ e ‘por que’ (RIESSMAN, 2008). A referida metodologia de análise, ao ampliar os horizontes da análise narrativa, coloca o pesquisador em um processo de análise em que prevalece o *nós* em diferentes relações, o que requer “[...] uma leitura atenta dos contextos, incluindo a influência do pesquisador, do cenário e das circunstâncias sociais na produção e interpretação da narrativa” (RIESSMAN, 2008, p.105, tradução nossa). São essas relações (por exemplo do discurso, histórico, político, institucional) estabelecidas por nós, enquanto seres em sociedade, que as aprendizagens acontecem, se desenvolvem e se manifestam.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

Analizando narrativamente a participação das professoras no LSH

Após implementação da aula planejada no SAIEF, professora Carina ao rever sua posição e postura no dia de implementação da aula, por meio da escrita de sua narrativa, traz em suas reflexões o reconhecimento da importância do papel da mediação para o desenvolvimento desse tipo de tarefa, como evidenciado por si mesma: “*A tarefa transcorreu com grande complexidade para os alunos e sendo necessária a mediação para se chegar ao pensamento matemático desejado. Os conflitos que mostraram ter em relação às representações só poderiam ser esclarecidos com a mediação.*” (CARINA/SAIEF/NARRATIVA ESCRITA/2018).

A complexidade da aula comentada por professora Carina, se deu principalmente com relação a dificuldade de propor uma real investigação matemática com a tarefa. Apesar da tarefa desenvolvida pelo SAIEF possibilitar validar conjecturas, como por exemplo a de que “o zero à esquerda de um número não altera seu valor cardinal”, em sala de aula as professoras não conseguiram de forma mais evidente alcançar o nível investigativo durante a resolução da tarefa com seus alunos. Apesar deste fato a tarefa proporcionou o desenvolvimento da autonomia dos alunos, e uma mudança de postura, tanto de professora Carina, quanto de professora Conceição que passaram a adotar uma postura mais interrogativa, evidenciando seus aprendizados como transformação (identidade).

O caráter da mediação, destacado pela professora Carina, é reverberado também na prática da professora Conceição que, anteriormente, desenvolvia com os alunos uma prática denominada pela mesma de “*matemática do silêncio*”, no que tange à gestão de suas aulas. Em vista disso a professora reconhece que sua prática, antes de participar do projeto LSH, era “*carregada da ideia de uma aprendizagem matemática do silêncio, da concentração dos alunos às minhas explicações e isso não permite muito que o aluno se expresse, o que seria diferente se a atividade fosse aberta*” (CONCEIÇÃO/SAIEF/ENTREVISTA CIRCUNSTANCIAL/2018). A professora Conceição, ao se perceber dando mais atenção aos alunos, fazendo perguntas, escutando-os e até mesmo observando-os de maneira mais atenta no desenvolvimento da aula planejada pelo SAIEF, reconhece que o LSH possibilitou essa sua mudança, referente a uma “*aprendizagem como transformação*”, tendo em vista que a professora passou a assumir uma postura mais interrogativa, característica própria de aulas com investigação (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2016).

ciais, por considerar mais adequada a característica da entrevista por nós realizada nesta pesquisa.

Do mesmo modo que Carina, a professora Conceição também valoriza a mediação praticada no LSH, ressaltando, a importância da escuta de seus alunos em diferentes momentos do desenvolvimento de sua aula, mas principalmente em um momento específico, denominado por inicialmente por ela de “retomada” e “finalzinho”, referindo-se ao momento de socialização que acontece após a implementação da tarefa. Diferentemente da professora Carina, Conceição não estava segura quanto ao desenvolvimento desse momento em sala de aula, tendo em vista que seria a primeira vez que dedicaria um tempo em sua aula para esse fim, pois, embora praticasse esse momento em outras disciplinas, em suas aulas de matemática não era contemplado, como a mesma diz: *“A socialização na matemática não é uma coisa que eu me sinta segura para fazer. Não precisava socializar não. Já brincou, já discutiu, beleza! Olha como é importante!. Então, a socialização é muito importante, mas não é uma coisa que faz parte da minha prática. Ainda não, não na matemática.”* (CONCEIÇÃO/SAIEF/ENTREVISTA FOCAL/2018/grifo meu).

Apesar das dificuldades sentidas pela professora Conceição, esse momento de socialização é reconhecido como importante por ela e lhe possibilitou transformações em sua prática como professora dos Anos Iniciais.

Indicadores de aprendizagem identidade das professoras

Apoiados na análise narrativa de toda a movimentação de professoras Conceição e Carina ao participarem do LSH e com suporte dos dados oriundos de nossas diferentes fontes de evidências, realizamos uma sistematização que revelam os resultados da referida pesquisa. Desta sistematização originou-se dois indicadores principais que evidenciam a aprendizagem como transformação (ou como identidade) das professoras Carina e Conceição, são estes: (i) identidade enquanto alteridade: dimensão íntima (compreensões de si) e social (compreensões de si a partir do/com o outro) e (ii) identidade enquanto mudança da/na prática escolar: autonomia e agência profissional.

- Identidade enquanto alteridade: dimensão íntima (compreensões de si) e social (compreensões de si a partir do/com o outro): reificadas nas e a partir das enunciações das professoras que revelam transformações a partir de compreensões de si, em uma relação eu-para-mim, evidenciando assim a dimensão íntima da identidade. Situa-se também nas enunciações que caracterizam as compreensões de si a partir e com os outros, em uma relação eu-para-outros e outros-para-mim, evidenciando a dimensão social da identidade. A análise destes indicadores apoiou-se, também, em Bakhtin (2017).
- Identidade enquanto mudança da/na prática escolar: autonomia e agência profissional: reificadas nas e a partir das enunciações das professoras que revelam transformações em sua prática docente de ensinar matemática no que tange à autonomia docente e sua agência profissional.

Quadro 1–Aprendizagem como transformação (identidade)

Indicadores de aprendizagem como transformação	Dimensões da identidade	Evidências de aprendizados
Compreensões de si e de suas práticas corporificadas na docência	Dimensão Íntima	A participação das professoras na CoP GdS/LSH permitiu que as mesmas compreendessem suas práticas corporificadas na docência. Assim, as professoras reafirmaram: que gostam de trabalhar com crianças, na sala de aula, em detrimento de atividades de gestão; sua visão aberta de educação em detrimento de uma visão mais tradicional; que reconhecem a importância do trabalho com jogos e materiais concretos no ensino de matemática nos anos iniciais.
Compreensões de si a partir do outro	Dimensão Social	As professoras reconheceram que suas identidades profissionais são constituídas através de/com outros e através de/com outros contextos. Esses são tanto do mundo da vida, de suas experiências extraescolares, quanto do mundo da teoria, como a metodologia de trabalho com projetos, experienciadas em seu processo de formação inicial, assim como de autores advindos da academia. Diante das relações e práticas estabelecidas as professoras passaram a valorizar a escuta de seus pares no processo de planejamento; reconheceram a importância de estar com os outros, principalmente nos momentos de observação de aulas e que esse fato pode lhes ajudar a se projetar e projetar sua prática pedagógica em sala de aula; reafirmaram as compreensões de si como professoras que não querem conservar, em sua totalidade, as estruturas tradicionais da escola e de suas práticas; passaram a se ver como professoras com responsabilidades de participarem de um grupo que discute e problematiza a matemática e seu ensino; passaram a se compreender como professoras com compromisso também político, preocupando-se com a gestão de sua aula, com seus conhecimentos matemáticos e com a ampliação e divulgação de suas práticas para outros contextos.
Mudança da/na prática escolar: autonomia e agência profissional		Passaram a experimentar e assumir uma posição mais autônoma nas mudanças do ensino de matemática nas escolas, coerente com sua visão de educação, na compreensão de sua autonomia e seu compromisso político. Perceberam que os artefatos escolares, como os livros didáticos, também são passíveis de serem repensados em seus planejamentos, evidenciando, assim, uma autonomia quanto ao seu uso. Passaram a ter mais autonomia na gestão de sua aula e do currículo. Desenvolveram sua agência profissional, perspectivando a (re) criação de sua prática na escola, considerando suas “novas” posições e visões adquiridas no contexto do LSH. Habilitaram-se, assim, a problematizar as práticas naturalizadas no ambiente escolar, propondo mudanças em sua sala de aula e na escola.

Fonte: Elaborado pelo autor

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O LSH, enquanto um contexto de desenvolvimento profissional, se configurou como importante e propício para a resignificação das aprendizagens e aprendizados das professoras. Esse processo de resignificação tornou-se realmente efetivo por partir de problemáticas das práticas diárias das professoras, sendo essencial para o desenvolvimento de suas aprendizagens (enquanto processos) e aprendizados (resultados) profissionais. Essas aprendizagens e aprendizados (por exemplo, passaram a ter maior confiança, em si e nos outros, para se manifestar na CoP) foram potencia-

lizadas pelo favorecimento e fortalecimento de relações de apoio mútuo e de confiança estabelecida, que, conseqüentemente, tonaram a CoP LSH um ambiente propício para reflexão, autorreflexão e colaboração, logo para a transformação de sua identidade, pessoal e profissional.

Estar nesse ambiente e dele fazer parte permitiu a transformação das identidades das professoras. Dentre outras, as professoras reafirmaram compreensões de si como professoras que não querem conservar, em sua totalidade, as estruturas tradicionais da escola e de suas práticas, reconhecendo que as tarefas exploratório-investigativas coadunam com suas visões de educação, por proporcionar maior participação dos alunos. As professoras, também, passaram a se reconhecer como professoras com mais autonomia na gestão de sua aula, do currículo e dos artefatos por elas utilizados em sala de aula, como o livro didático. Diante de suas transformações, favorecidas por suas participações na CoP GdS/LSH, as professoras puderam se compreender, compreender os outros e se projetar enquanto “novas” professoras em sua prática de ensino de matemática.

Esta pesquisa nos permitiu ampliar nossa visão e compreensão do fenômeno da aprendizagem docente sob uma perspectiva analítica diferenciada, denominada por Riessman (2008) de análise narrativa dialógica, na qual, aqui, priorizamos o eixo analítico da aprendizagem como transformação (ou identidade), no entanto, outros eixos podem ser vistos em De Paula (2023).

REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, M. **Para uma filosofia do ato responsável**. Tradução de Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro & João, 2017.
- BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- CRECCI, V. M.; DE PAULA, A. P.; FIORENTINI, D. Desenvolvimento profissional de uma professora dos anos iniciais que participa de um lesson study híbrido. **Revista Educere Et Educare**, v. 14, n. 32, mai./ago. 2019.
- CRISTOVÃO, E. M. **Estudo da aprendizagem profissional de uma comunidade de professoras de matemática em um contexto de práticas de letramento docente**. 2015. 277 f. Tese (Doutorado)–Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.
- DE PAULA, A. P. M. (2023). **Aprendizagens e aprendizados de professoras que ensinam matemática mediante participação em um Lesson Study Híbrido**. 2023. Tese (Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- ELLIOTT, J. What is Lesson Study?. **European Journal of Education**, v. 54, n. 2, p. 175 – 188, 2019.
- FIORENTINI, D. Learning and professional development of mathematics teacher in research communities. **Sisyphus–Journal of Education**, v. 1, n. 3, p. 152-181, 2013.
- HODKINSON, P; HODKINSON, H. Individuals, communities of practice and the policy context: school teachers’ learning in their workplace. **Studies in Continuing Education**, v. 25, n. 1, p. 3-21, 2003.
- LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- LOSANO, A. L.; FERRASSO, T. O.; DE PAULA, A. P. M.; FIORENTINI, D. Experiência de Lesson Study Híbrido na formação continuada de professores que ensinam matemática: o caso do Grupo de Sábado/

Unicamp. In. PINA NEVEZ, R.; FIORENTINI, D. (org.). **Anais de Seminário Internacional de Lesson Study – SILSEM**. Vitória: Edifes Parceria, 2022. p. 203-210.

LOSANO, L.; FIORENTINI, D.; VILLARREAL, M. The development of a mathematics teacher's professional identity during her first year teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 21, p. 287–315, 2018.

LUTOVAC, S.; KAASILA, R. Future directions in research on mathematics-related teacher identity. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 16, p. 759-776, 2018.

MEYER, C.; LOSANO, L.; FIORENTINI, D. Modos de conceituar e investigar a identidade profissional docente nas revisões de literatura. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 48, 2022.

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

RIESSMAN, C. K. **Narrative métodos for the human/Sciences**. California: SAGE Publications, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e método**. Tradução de Daniel Grassi, 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

UM PRIMEIRO OLHAR HISTORIOGRÁFICO AO TRATADO *THE COMPLEAT SURVEYOR* (1674) DE WILLIAM LEYBOURN

A FIRST HISTORIOGRAPHICAL LOOK AT WILLIAM LEYBOURN'S TREATISE *THE COMPLEAT SURVEYOR* (1674)

UNA PRIMERA MIRADA HISTORIOGRAFICA AL TRATADO *THE COMPLEAT SURVEYOR* (1674) DE WILLIAM LEYBOURN

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Kawoana da Costa Soares¹   Ana Carolina Costa Pereira²  

RESUMO

Este estudo apresenta uma breve análise da obra *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*, de 1674, objetivando aproximar o leitor a um documento que aborda temas relacionados à agrimensura e ao levantamento de terras. Para alcançar esse propósito, a pesquisa inicia com um perfil bibliográfico. Em seguida, caracterizamos como um estudo documental e descritivo, que examina a estrutura física e o conteúdo da obra, buscando expor e descrever as características discutidas. Com isso, esperamos que o leitor possa ter uma visão geral do conteúdo presente na obra e que, por meio de trabalhos dessa natureza, seja possível apoiar o professor que deseja utilizar esse material no ensino dos conteúdos matemáticos, facilitando a conexão entre a história da matemática e sua aplicação em sala de aula. Reconhecemos que ainda se trata de uma análise superficial e que, portanto, pretendemos continuar a investigação do conteúdo da obra.

Palavras-chave: História da Matemática. Fontes Históricas. William Leybourn. *The Compleat Surveyor*.

ABSTRACT

This study presents a brief analysis of the work *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*, from 1674, aiming to introduce the reader to a document that addresses topics related to land surveying and surveying. To achieve this purpose, the research begins with a bibliographic profile. Then, we characterize it as a documentary and descriptive study, which examines the physical structure and content of the work, seeking to expose and describe the characteristics discussed. With this, we hope that the reader can have an overview of the content present in the work and that, through works of this nature, it will be possible to support the teacher who wishes to use this material in the teaching of mathematical content, facilitating the connection between the history of mathematics and its application in the classroom. We recognize that this is still a superficial analysis and that, therefore, we intend to continue the investigation of the content of the work.

Keywords: History of Mathematics. Historical Sources. William Leybourn. *The Compleat Surveyor*.

RESUMEN

Este estudio presenta un breve análisis de la obra *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*, de 1674, con el objetivo de acercar al lector a un documento que aborda temas relacionados con la agrimensura y estudio de la tierra. Para lograr este propósito, la investigación comienza con un perfil bibliográfico. A continuación, lo caracterizamos como un estudio documental y descriptivo, que examina la estructura física y el contenido de la obra, buscando exponer y describir las características discutidas. Con esto, esperamos que el lector pueda tener una visión general del contenido presente en el trabajo y que, a través de trabajos de esta naturaleza, sea posible apoyar a los docentes que deseen utilizar este material en la enseñanza de contenidos matemáticos, facilitando la conexión entre La historia de

¹ Graduanda no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual do Ceará (UECE). Bolsista de Extensão pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Estadual do Ceará (PROEX), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: kawoana.costa@aluno.uece.br.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: carolina.pereira@uece.br.

las matemáticas y su aplicación en el aula. Reconocemos que este es todavía un análisis superficial y que, por lo tanto, pretendemos seguir investigando el contenido del trabajo.

Palabras clave: Historia de las Matemáticas. Fuentes históricas. William Leybourn. El topógrafo completo.

1 INTRODUÇÃO

Estudos vinculados a Educação Matemática têm crescido significativamente nos últimos anos. No Brasil, Fiorentini (1994) explorou em sua tese os estudos que estavam sendo conduzidos na área de Educação Matemática até aquele momento. Ele destacou que foi apenas a partir da década de 1990, quando a Educação Matemática se consolidou como uma comunidade científica, que os estudos na área começaram a se desenvolver de forma mais madura (Fiorentini, 1994). Assim, percebemos que, embora seja uma área de investigação relativamente recente, vem ganhando espaço no meio acadêmico.

A partir desse momento, diversas temáticas emergiram nas investigações em Educação Matemática. Consideradas por Alves e Pereira (2016) e Silva (2016) como tendências matemáticas, a Modelagem Matemática, Jogos Matemáticos, Etnomatemática, Leitura e Escrita em Matemática, Resolução de Problemas, História da Matemática, Tecnologias da Informação e Comunicação, entre outras, surgem como estratégias para atenuar as dificuldades no ensino dos conteúdos matemáticos, promovendo, assim, uma aprendizagem mais significativa.

Dessa forma, ao destacar a História da Matemática como uma área de conhecimento matemático e um campo de investigação científica, podemos observar que, ao ser integrada à Educação Matemática, pode potencializar diversos aspectos conceituais, metodológicos e epistemológicos, proporcionando acesso a diferentes ideias, argumentos, temas e outras questões que foram negligenciadas (ou deixadas de lado), incentivando novas reflexões sobre a construção do conhecimento (Saito, 2015, p. 20).

Assim, ao considerar os possíveis benefícios do uso da História da Matemática no ensino, autores como D'Ambrósio (2007), Pereira (2015) e Saito (2014) exploram as potencialidades pedagógicas da história da matemática de várias maneiras, como a influência cultural, o uso de fontes históricas e até mesmo os instrumentos matemáticos. No entanto, além dos benefícios proporcionados pela história no ensino, é fundamental destacar um aspecto importante relacionado diretamente a esse uso: a dificuldade enfrentada pelos professores de matemática.

No ambiente escolar, diversos fatores impactam a aprendizagem dos alunos, e a formação do professor é, sem dúvida, um deles. Alguns relatam dificuldades em relação ao uso da história na matemática, como a falta de tempo e de recursos, sendo essas situações cotidianas talvez as principais motivações para o receio em utilizar a História da Matemática.

Nesse sentido, ao buscar integrar a História da Matemática com a Educação Matemática, este artigo se dedica a um estudo específico sobre a temática das fontes históricas, apresentando uma breve análise da obra *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*, de William Leybourn (1626-1716), considerado um prolífero autor, entre os séculos XVII e XVIII, de tratados matemáticos que versavam sobre diversos temas voltados a navegação, agrimensura e assuntos militares.³

³ Para um estudo mais aprofundado sobre a bibliografia de William Leybourn vide: Soares e Pereira (2024).

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A diversidade de meios didáticos para o ensino de Matemática é um tema que deve ser amplamente debatido em pesquisas acadêmicas, pois, se faz importante a indicação da relevância de aulas variadas, tanto em termos de recursos quanto de métodos, que ultrapassam a simples exposição de conteúdo, especialmente quando se trata de Matemática, na formação inicial e continuada do professor.

No que diz respeito à utilização de recursos ou métodos, como a História da Matemática, é fundamental que o professor tenha conhecimento e saiba como aproveitar os recursos disponíveis para facilitar o aprendizado dos alunos. No entanto, há desafios associados a essa prática.

Uma parte desse problema está relacionada ao próprio professor de matemática, que, devido a circunstâncias profissionais, se depara com situações em que a falta de tempo, de recursos e de experiência são os principais fatores que impedem o uso da história da matemática.

Nesse sentido, com o objetivo de apoiar o professor e facilitar esse processo, nesse estudo é apresentada uma fonte histórica que conecta potenciais didáticos ao ensino de conteúdos matemáticos. Dessa maneira, inicialmente, trazemos a definição de Xavier (2010, p. 1100) sobre fontes históricas:

todos os tipos de vestígios inscritos no passado como um livro de receita, fotografias, cinema, músicas, enfim uma série de elementos que auxiliariam o historiador na busca de compreender como se estabeleceram os homens do passado, qual significado tais objetos adquiriram para estas sociedades, para os grupos que o forjaram e no que tange sua relação com o presente.

Silva (2013, p. 38) complementa essa definição ao afirmar que as fontes são “ vestígios do passado, deixados por sociedades e agentes, que nos permitem desvendar seus hábitos, seus costumes, suas produções culturais e, principalmente, suas formas de organização.” Além disso, podemos mencionar autores como Jahnke (2002), Pereira e Pereira (2015), Esteve (2011), entre outros, que discutem o uso das fontes.

Autores como Oliveira (2010), Baroni, Teixeira e Nobre (2004), Saito e Dias (2011) ressaltam que a história envolve diversos conhecimentos que possibilitam uma formação de conceitos mais abrangente. Assim, o uso de fontes históricas no ensino permite explorar aspectos mais amplos sobre o conteúdo, como os sociais, políticos, econômicos, religiosos, entre outros.

A fonte abordada neste estudo diz respeito à obra de William Leybourn (1626-1716), um estudioso em matemática, impressor e agrimensor profissional, autor de diversos livros sobre temas ligados à topografia, abrangendo medições matemáticas e conceitos relativamente inovadores.

3 METODOLOGIA

Por meio da participação no grupo de estudos GPEHM Júnior, promovido pelo Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), que, através do Programa de Formação Docente (PFD), realiza um movimento historiográfico de reconstituição do saber e do fazer matemático entre os séculos XV e XVIII, focado em estudiosos ingleses dessa matemática prática, tive a oportunidade de estudar o matemático prático William Leybourn e sua obra *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*.

Dessa forma, para iniciar a condução desta investigação, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, que, conforme Marconi e Lakatos (2003), é essencial, pois permite a coleta de informações atualizadas sobre publicações semelhantes. Assim, ao pesquisar sobre o tratamento da obra *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*, não foram encontrados resultados.

Com isso, iniciamos o estudo bibliográfico a partir da obra de Taylor (1968), *The Mathematical Practitioners of Tudor & Stuart England*, e de Lee (1893), **Dictionary of National Biography**, por serem obras que trazem um catálogo com biografias e tratados de praticantes das matemáticas que foram importantes em seus grupos.

Então, também foram investigadas possíveis traduções de documentos similares da época, com o intuito de auxiliar na tradução da obra. Embora estejam sendo apresentados aqui apenas os tópicos, se trata de um trabalho em andamento, cujo objetivo é entender plenamente o conteúdo do livro.

Como a investigação se baseia na análise de uma obra, ela também se caracteriza como uma pesquisa documental, que, conforme Kripka, Scheller e Bonotto (2015, p. 243), referimos à capacidade do pesquisador de selecionar, tratar e interpretar informações, com o objetivo de compreender a interação com sua fonte. Quando isso ocorre, há um enriquecimento de detalhes na pesquisa, tornando os dados coletados mais relevantes.

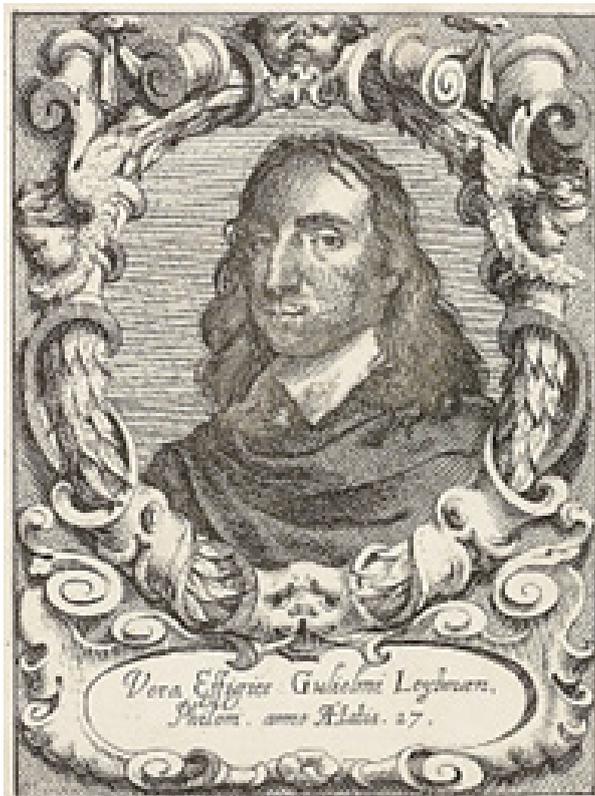
Além disso, conforme o objetivo da investigação, este artigo se caracteriza como uma pesquisa descritiva, que visa “descrever ou caracterizar com detalhes uma situação, um fenômeno ou um problema (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p.70)”.

Nesse contexto, optamos por iniciar a descrição pelos tópicos presentes na obra, dando início à análise do livro. Vale destacar que, posteriormente, planejamos dar continuidade ao estudo, oferecendo informações mais detalhadas sobre a obra, de modo a complementar este trabalho, tanto em termos de conteúdo quanto em seu objetivo.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

De acordo com Soares e Pereira (2004), o inglês William Leybourn (Figura 1), nascido em 1626, foi um estudioso das matemáticas, impressor e agrimensor profissional que escreveu muitos livros abordando medidas matemáticas e conceitos relativamente novos para a época. Além disso, segundo Taylor (1968), em meados da década de 1640, alguns jovens notáveis, fora dos círculos universitários, migraram para o campo da prática matemática.

Figura 1 – Retrato verdadeiro de William Leybourn, aos 27 anos.⁴



Fonte: Leybourn (1653, frontispício).

Ao longo de sua carreira como praticante das matemáticas, Leybourn dedicou-se a estudos práticos e ofereceu instruções para iniciantes nas Ciências Matemáticas, como Aritmética, Geometria, Astronomia, Trigonometria e Navegação. Ele também desenvolveu trabalhos práticos voltados à construção de edifícios, medição de terrenos e à criação de relógios de sol, fixos ou móveis, para jardins de residências em Londres.

Conforme Lee (1893), de maneira geral, todas as criações de William Leybourn emergiram de suas orientações para satisfazer as demandas sociais nos campos da agrimensura, levantamento de terra e navegação. Adotando uma abordagem clara e direta, suas obras se tornaram, por merecimento, bastante populares.

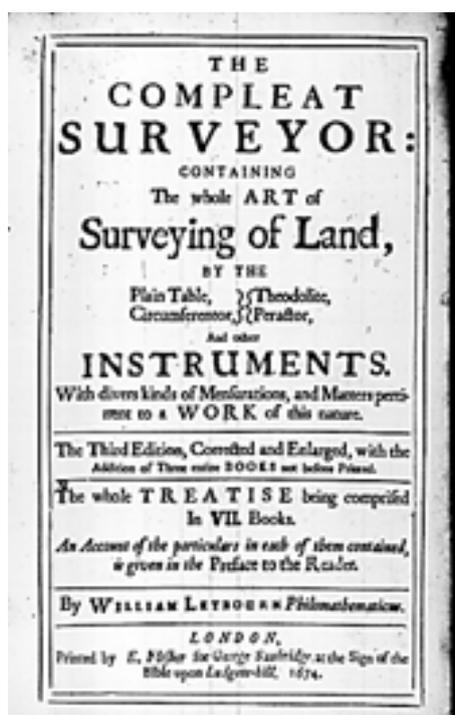
Entre essas criações, destacamos o tratado *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*, que aborda estudos nas áreas de agrimensura e levantamento de terrenos. Devido à sua reputação e relevância na época, foram lançadas cinco edições: 1653, 1657, 1674, 1679 e 1722 (Figura 2), ao longo dos séculos XVII e XVIII.

Dessa forma, com base em análises descritivas das cinco edições de *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*, de outras obras escritas pelo autor e de leituras secundárias, constatamos a necessidade de um estudo mais aprofundado da obra publicada em 1674. Isso se deve ao fato de que, nesta edição, encontramos ilustrações e descrições de instrumentos que não estão presentes nas publicações de 1653 e 1657.

⁴ Em latim, lê-se: “Vera effigies Gulielmi Leybourn, anno aetatis 27”.

A edição publicada em 1674 apresenta um frontispício (Figura 2), exibindo o título da obra O Topógrafo Completo: Contendo toda a arte de Topografia de terrenos. Este frontispício destaca os principais instrumentos abordados, que incluem o *Plain Table*, o *Theodolite*, o *Circunferentor* e o *Paractor*, os quais tratam de diversos tipos de mensurações e temas relacionados à agrimensura e topografia. Além disso, é mencionado que essa edição foi revisada e enriquecida com três livros inteiros que não haviam sido impressos anteriormente. O prefácio ao leitor também relata os conteúdos dos sete livros que compõem a obra.

Figura 2 – Frontispício do tratado *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*.



Fonte: Leybourn (1674, frontispício).

Sendo assim, a edição de 1674 foi dedicada a Thomas Player, o que indica uma colaboração ou um papel importante na publicação e divulgação dessa obra. A impressão foi feita por E. Flesber, a pedido de George Sawdridge, em Ledgate-hill. Segundo Taylor (1968), a terceira edição foi ampliada com as contribuições de Thomas Manley (~1628-1676) sobre aspectos legais de um levantamento, e de John Wybard (1630-1674), que tratou de uma escala de plotagem.

Essa terceira edição é composta por 429 páginas, organizadas em sete livros. O primeiro livro apresenta uma série de teoremas geométricos; o segundo descreve os instrumentos mais essenciais na agrimensura; o terceiro aborda a trigonometria e inclui uma descrição da tabela de logaritmos voltada para a topografia; e o quarto demonstra o uso de todos os instrumentos mencionados no tratado, além de métodos para medir estradas e rodovias. Ademais, o quinto livro trata da medição de todos os tipos de sólidos, o sexto se refere à visualização das tabelas de senos e tangentes, e, por fim, o sétimo livro aborda processos jurídicos, como vistorias de terrenos, mandatos e aluguéis.

Com isso, a partir da identificação do conteúdo geral de cada livro, realizamos uma leitura diagonal da obra, e então elaboramos o Quadro 1, que apresenta um levantamento geral, expondo os principais tópicos de cada livro.

Quadro 1 – Levantamento geral de toda a obra.

Livro I	Definições	De ponto; Da linha; De extremidade de linha; De linha reta; De extremos da superfície; De superfície plana; De ângulo reto; De perpendicularidade; De ângulo obtuso; De ângulo agudo; De limite ou fim; De figuras geométricas; De círculo; De diâmetro De semicírculo; De quadrante; De seção de um círculo; De triângulos; De quadrado; De quadrado longo; De trapézios; De linhas paralelas.
	Teoremas	Euclides 29: Ângulos opostos pelo vértice; Euclides 32.1: A soma de dois ângulos internos é igual ao ângulo oposto externo; Triângulos inequívocos; Proporcionalidade; Euclides 47.1: O quadrado formado pelo lado oposto ao ângulo reto de um triângulo é igual à soma dos quadrados formados pelos outros dois lados do triângulo; Euclides 41.1: Triângulos inscritos em paralelogramos; Euclides 37.1: Todo triângulo está entre duas linhas paralelas
	Problemas	(1) Elevação ou queda de perpendiculares; (2) A construção de ângulos iguais; (3) Divisão de linhas retas igualmente; (4) Constituição de figuras alinhadas à direita; (5) O trabalho de proporções por linhas; (6) A divisão das linhas retas proporcionalmente; (7) Divisão de triângulos aritmeticamente quanto geometricamente (De qualquer ângulo, De um ponto em qualquer lado; Paralelo a qualquer lado); (8) O poder das linhas e superfícies; (9) A redução de figuras de uma forma para outra; (10) Divisão de qualquer superfície
Livro II	Os instrumentos em geral; Descrição do <i>Theodolite</i> , do <i>Circumferentor</i> , do <i>Plain Table</i> , de um novo instrumento, dos <i>Cross</i> do Sr. Rathbourn's e do Sr. Gunter, de transferidores, de escalas simples e diagonais, de vários tipos de cartas e suas divisões, de um livro de campo, de instrumentos para redução de parcelas	
Livro III	Parte I	Da descrição e uso das tábuas de senos, tangentes e logaritmos. A aplicação e o uso destas tabelas, bem como das linhas dos números, senos e tangentes, na resolução de triângulos retângulos.
	Parte II	O uso mais frequente dos logaritmos e da linha dos números na mensuração de figuras superficiais, como paralelogramos e triângulos; na disposição e divisão de terras; na redução da medida estatutária e à medida costumeira; na descoberta da escala em que um gráfico foi plotado, se a escala for perdida.
Livro IV	Parte I	(1) A aplicação e o uso dos vários instrumentos na prática de topografia, como o <i>Theodolite</i> , o <i>Circumferentor</i> , o <i>Plain Table</i> ; para encontrar ângulos no campo; para tornar uma distância inacessível acessível; para diversas distâncias ao mesmo tempo; para tomar o lote de um campo; para tomar o gráfico de um campo na estação tomada em qualquer ângulo dela; para tomar o gráfico de um campo em duas estações tomadas em qualquer parte dele, medindo apenas a distância da estação; como pegar o terreno de uma mansão inteira; (2) A aplicação e o uso do <i>Theodolite</i> e do <i>Plain Table</i> ; para tomar parcelas de grandes planícies ou bosques de champanhe; para tomar um gráfico de um campo, medindo apenas uma linha; (3) A aplicação e o uso do <i>Circumferentor</i> para tomar o lote de qualquer campo, bosque, parque, matagal, floresta ou outra grande planície de champanhe; para tomar o lote de uma floresta, caça ou bosque. (4) A aplicação e o uso do <i>Paractor</i> para tomar o lote de qualquer pedaço de terra e prolongar o mesmo; inventado pelo mestre Rathborn's, como fazer a <i>Plain Table</i> fazer o trabalho melhor do que o próprio <i>Paractor</i> ; (5) O uso de outros instrumentos em Topografia para encontrar a área ou conteúdo superficial de qualquer pedaço de terra; para lançar o conteúdo de qualquer pedaço de terra em acres; para encontrar as partes fracionárias de um acre; (6) Diversos compêndios de regras para a pronta moldagem de quaisquer superfícies planas, com diversos compêndios em topografia, pela Tabela de Logaritmos e também pela linha de números; (7) De estatuto e medida costumeira, para reduzir um ao outro à vontade; (8) Da divisão de campos comuns em estádios; (9) De colinas e montanhas, como encontrar o comprimento das linhas horizontais nas quais elas estão localizadas de várias maneiras; (10) De terrenos montanhosos e irregulares, como projetar ou estabelecer o mesmo no plano da melhor maneira, dando à área ou conteúdo abrangido.

	Parte II	(1) Da medição e plotagem de estradas ou rodovias, ruas ou vielas, ruelas e becos. (2) De aumento ou diminuição de terrenos de acordo com qualquer proporção possível por meio de semicírculos, pelo Sr. Rathborn's, uma linha de 100 partes, pelo paralelogramo, pelos quadrados; (3) Desenhar um desenho perfeito de uma mansão inteira e mobiliá-la com todos os enfeites necessários; (4) Os nomes das cores necessárias para a lavagem de mapas dos gráficos ou plotagens, com a maneira de temperá-los e usá-los em velino, papel ou pergaminho; (5) De transporte de água ou nivelamento de água, de lagoa, ou água nivelada, por um nível; Da altura para colocar um cano; De limpeza de água; De fluxo de terras; De drenagem de terrenos; De sulco de água.
Livro V		(1) Superficialmente, como medidas de pé, como de tábua, pedra pavimentada, prancha, vidro; (2) De tabela de medidas de jardas e seu uso, como de apontar, tapeçaria pendurada, pintura; (3) Como medidas de pelos quadrados, como de ladrilho, cobertura, piso; (4) Como medidas pela tabela de medidas de quadrados e seu uso, pela haste, como de alvenaria, pela tabela de medidas de haste. (5) Medidas sólidas de madeira ou pedra, sejam quadradas, com lados desiguais, afilada, redonda, cilíndrica ou cônica.
Livro VI		(1) De planícies sobre as quais os mostradores serão feitos; (2) Do declínio do sol e do azimute do sol, seja geometricamente ou algebricamente; (3) Para encontrar a situação de uma parede ou planície; (4) Para fazer mostradores nomeadamente horizontais, reclinando ou inclinando, direção norte ou sul, direção leste ou oeste; (5) Para encontrar a hora por meio de um bastão ou por meio de uma estrela fixa.
Livro VII		(1) As partes legais da topografia; (2) Conclusões; (3) Uma escala suplementar.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Ao realizar a leitura da obra, por algumas páginas serem de difícil leitura, tivemos dificuldades em entender o que estava escrito, o que impossibilitou a interpretação completa de alguns termos. Além disso, por se tratar de um idioma do século XVII, com grafias e palavras que sofreram alterações ao longo do tempo, procuramos, ao traduzir a obra, captar o máximo possível da intenção do autor, de modo a não perder nenhuma informação relevante.

Dessa forma, traduzimos algumas palavras de maneira que o contexto da frase fizesse sentido, permitindo que o leitor entendesse. Por outro lado, decidimos não fazer adaptações na grafia ao traduzir o texto, preservando, assim, a ideia original.

Assim, nossa intenção ao traduzir os tópicos inicialmente é expor de maneira resumida o conteúdo da obra, de modo que possa ser um suporte para professores e/ou pesquisadores interessados em explorar esse trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de documentos históricos no ensino é considerada uma ferramenta da História da Matemática que possibilita ao aluno explorar diferentes aspectos relacionados ao tema matemático em estudo. Assim, de forma sucinta, este trabalho procurou destacar alguns detalhes da obra *The Compleat Surveyor: Containing the Whole Art of Surveying of Land*, com o objetivo de apoiar professores que buscam fontes históricas para utilizar em suas aulas de matemática.

Ao conduzir esse estudo, foi possível identificar desafios inerentes a esse tipo de pesquisa, como a leitura de um idioma do século XVII e as condições do texto, que dificultaram a completa apreciação do conteúdo. Também é possível perceber que o estilo de escrita se assemelha a um manual, que, além de instruir sobre os possíveis usos dos instrumentos descritos na obra, também esclarece os conceitos necessários para a construção e aplicação destes.

Desse modo, considerando essas características, o tratado oferece possíveis possibilidades de aplicação em sala de aula. No entanto, reconhecemos que esta é uma análise ainda superficial, abrindo espaço para futuras investigações acadêmicas sobre o tema. Futuramente buscaremos explorar a obra de forma mais aprofundada, analisando o texto na íntegra. Por enquanto, apresentamos essas informações iniciais, já que se trata de um trabalho em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ALVES, Verusca Batista; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Instrumentos históricos e o ensino de Matemática: a Régua de Cálculo Circular e suas contribuições na formação do professor. **Remat**, Bento Gonçalves, v. 2, n. 2, p.39-50, nov. 2016.

BARONI, Rosa Lúcia Sverzut; TEIXEIRA, Marcos Vieira; NOBRE, Sergio Roberto. A investigação científica em História da Matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 164-185.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Reflexões sobre a História da Matemática na formação de professores. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Especial, n. 1, p. 399- 406, dez. 2007.

FIORENTINI, Dario. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação**. 1994. 414 f. Tese (Doutorado)–Curso de Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa de Lara. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. Atas CIAIQ2015. **Investigação Qualitativa em Educação//Investigación Cualitativa en Educación**//Volume 2, pp 243-247, 2015.

LEE, Sidney. **Dictionary of National Biography**. 33. ed. New York: Macmillan, 1893. 466 p.

LEYBOURN, William. **The Compleat Surveyor**. London. R. & W. Leybourn, 1653.

LEYBOURN, William. **The Compleat Surveyor**. London. R. & W. Leybourn, 1674.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, Rosalba Lopes. Artefatos históricos: mediando saberes na formação docente do professor que ensina Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador, BA. **Anais ...** Salvador, BA: SBHmat, 2010.

PEREIRA, Ana Carolina Costa. **Aspectos históricos da régua de cálculo para a construção de conceitos matemáticos**. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. **Articulação de entes matemáticos na construção e utilização de instrumentos de medida do século XVI**. Natal: Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2011.

SAITO, Fumikazu. Instrumentos matemáticos dos séculos XVI e XVII na articulação entre história, ensino e aprendizagem de matemática. **REMATEC**, v. 9, n. 16, p. 25-47, mai./ago. 2014.

SAITO, Fumikazu. **História da Matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2015. 264 p.

SILVA, Ana Paula Pereira do Nascimento. **A leitura de fontes antigas e a formação de um corpo interdisciplinar de conhecimentos:** Um exemplo a partir do Almagesto de Ptolomeu. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)–Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SILVA, Isabelle Coelho da. **O uso de fontes na disciplina de História da Matemática a partir do problema 56 do Papiro de Rhind.** 2016. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

SOARES, Kawoana da Costa.; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Uma primeira visão contextual do tratado inglês *The Compleat Surveyor: Containing the whole Art OF Surveying for Land (1657)*, de William Leybourn. **Revista Ensino em Debate**, Fortaleza, v. 2, p. e2024017, 2024.

TAYLOR, Eva Germaine Rimington. **The mathematical practitioners of Tudor and Stuart England.** Cambridge: Cambridge University Press, 1968. 442 p.

XAVIER, Erica da Silva. O uso das fontes históricas como ferramentas na produção de conhecimento histórico: a canção como mediador. **Antíteses**, vol. 3, n. 6, jul.-dez. de 2010, pp. 1097-1112.

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA POR MEIO DO PARFOR: UM OLHAR PARA AS TEMÁTICAS EMERGENTES

THE TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS THROUGH PARFOR: A LOOK AT EMERGING THEMES

LA FORMACIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS A TRAVÉS DEL PARFOR: UNA MIRADA A LOS TEMAS EMERGENTES

Eixo 1 – Formação de Professores que ensinam matemáticas

Francisco Alexandre de Lima Sales¹   Reullyanne Freitas de Aguiar²  
Alexandra Sofia da Cunha Rodrigues³   Leila do Socorro Rodrigues Feio⁴  

RESUMO

O objetivo desta investigação foi mapear as principais temáticas e tendências emergentes nas pesquisas acadêmicas brasileiras que tratam da formação de professores de matemática por meio do Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor). Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa por meio de uma *scoping review*. A busca dos documentos ocorreu em quatro bases de dados e, após a seleção feita pelos pesquisadores, foram incluídas 35 pesquisas para a análise. Observou-se que as investigações abordavam principalmente as seguintes temáticas: 1) Desenvolvimento e formação profissional de professores de matemática no contexto do Parfor; 2) Relação entre prática pedagógica e tecnologia; 3) Impacto do Parfor na carreira e atuação dos professores; 4) Uso de recursos didáticos específicos para o ensino de matemática; e 5) Gestão e serviços escolares no contexto do Parfor.

Palavras-chave: Formação de professores. Licenciatura em Matemática. Parfor.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to map the main themes and emerging trends in Brazilian academic research that focus on the training of mathematics teachers through the National Program for the Training of Basic Education Teachers (Parfor). For this purpose, a qualitative study was conducted using a *scoping review*. The document search was carried out in four databases, and after the selection process conducted by the researchers, 35 studies were included for analysis. It was observed that the investigations mainly addressed the following themes: 1) Professional development and training of mathematics teachers within the context of Parfor; 2) The relationship between pedagogical practice and technology; 3) The impact of Parfor on teachers' careers and professional practice; 4) The use of specific didactic resources for mathematics teaching; and 5) School management and services within the Parfor context.

Keywords: Teacher training. Mathematics licensure. Parfor.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue mapear los principales temas y tendencias emergentes en las investigaciones académicas brasileñas que abordan la formación de profesores de matemáticas a través del Programa Nacional de Formación de Profesores de la Educación Básica (Parfor). Para ello, se realizó una investigación cualitativa mediante una *scoping review*. La búsqueda de documentos se realizó en cuatro bases de datos y, tras el proceso de selección realizado por los investigadores, se incluyeron 35 estudios para el análisis. Se observó que las investigaciones abordaban principalmente

¹ Doutorando pela Universidade Federal do Pará (UFPA/REAMEC). Professor do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Buriticupu, Maranhão, Brasil. E-mail: alexandre.sales@ifma.edu.br.

² Doutoranda pela Universidade Federal do Pará (UFPA/REAMEC). Professora do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Buriticupu, Maranhão, Brasil. E-mail: reullyanne.aguiar@ifma.edu.br.

³ Doutora pela Universidade da Beira Interior (UBI). Professora na Universidade Nova de Lisboa (UNL), Monte da Caparica, Portugal. E-mail: alexsofiarod@gmail.com.

⁴ Doutora pela Universidad de Oviedo (UniOvi). Professora da Universidade Federal do Amapá (Unifap), Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: leila_feio@unifap.br.

los siguientes temas: 1) Desarrollo profesional y formación de profesores de matemáticas en el contexto del Parfor; 2) Relación entre la práctica pedagógica y la tecnología; 3) Impacto del Parfor en la carrera y la actuación de los profesores; 4) Uso de recursos didácticos específicos para la enseñanza de matemáticas; y 5) Gestión y servicios escolares en el contexto del Parfor.

Palabras clave: Formación de profesores. Licenciatura en matemáticas. Parfor.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A formação de professores é um tema complexo e está relacionada às constantes mudanças que ocorrem na sociedade, devido a isso, há uma demanda contínua por investigações nessa área. Não existe uma única maneira de formar, de “dar forma” a um professor. Essa formação está atrelada a contextos individuais, econômicas, políticas e sociais, sendo indicado que ela esteja alinhada aos contextos sociais e culturais de uma região ou comunidade, para que os professores possam atender às demandas e anseios dos locais nos quais estão inseridos.

No contexto brasileiro, um programa que se destina, entre outros objetivos, a atender esta característica, é o Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor). Este programa é um dos responsáveis pela descentralização da oferta de licenciaturas e dá suporte a adequação da formação docente para professores em exercício na rede pública de ensino, para regiões mais distantes e com especificidades mais regionais.

Uma das várias áreas em que o Parfor oferece cursos, é a matemática. Esta disciplina traz em seu âmago algumas dificuldades que emergem no seu ensino e na sua aprendizagem e, conseqüentemente, surgem pesquisas sobre temas relacionados à discalculia, dificuldades de aprendizagem, taxa de reprovação, solução de problemas, entre outras, que se estruturam como um ponto constante de discussões e estudos.

Desta forma, entende-se a importância em analisar quais tendências, focos e objetivos apresentados pelas pesquisas que apresentam a temática da formação de professores de matemática por meio do Parfor, e questiona-se sobre: de que maneira essas pesquisas têm contribuído para o entendimento dos desafios e avanços na qualificação docente de matemática no Brasil? Desta forma, objetiva-se, com o uso de *Scoping review*, mapear as principais temáticas e tendências emergentes nas pesquisas acadêmicas brasileiras que tratam da formação de professores de matemática por meio do Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A formação de professores de matemática no Brasil enfrenta diversos desafios, especialmente no que se refere à oferta de cursos de qualidade que atendam à crescente demanda por profissionais qualificados para atuar nessa área, sobretudo em regiões interioranas e mais afastadas dos grandes centros. Desta forma, é importante direcionar o olhar para estudos que se relacionam com a formação de professores (Aguiar *et al*, 2023). A falta de professores licenciados tem gerado preocupações entre pesquisadores, gestores educacionais e a comunidade. Nesse contexto, o Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor) surge como uma política pública relevante, voltada para o aprimoramento da formação de professores (Capes, 2024) em regiões onde há carência de profissionais.

O Parfor foi criado com o propósito de ofertar cursos de licenciatura (presenciais e a distância), voltados, preferencialmente, para professores em exercício que não possuem os requisitos para atuarem na área (Valente; Melo 2023). O programa, mais especificamente na área de ciências e ma-

temática, tem sido implementado em várias regiões do Brasil, sobretudo com uma maior densidade nas Regiões Norte e Nordeste (Fontes, 2019) e vem causando impactos positivos, especialmente em localidades afastadas dos grandes centros urbanos, onde a oferta de educação superior é mais limitada.

Os impactos da formação de professores provenientes do Parfor, indicam que este programa fornece uma série de reflexões sobre o uso de Tecnologias Digitais (TDs) (Trindade; Silva, 2022), a utilização de softwares (Costa, 2017), o uso de materiais para promover a inclusão educacional (Valente, 2021), entre outras. Além disso, esta formação vem lançando um olhar mais atento para os desafios e oportunidades encontrados pelos professores em formação, e em exercício, os quais enfrentam dificuldades relacionadas a adequação da atuação docente em seus contextos locais.

O Parfor se configura com uma importante política no desenvolvimento dos profissionais que ensinam matemática. No entanto, enfrenta fragilidades que dificultam a continuidade dos professores no processo formativo, resultando em altos índices de evasão, sendo uma das principais dificuldades apontadas a complexa tarefa de conciliar trabalho, estudos e responsabilidades familiares (Trindade; Silva 2019).

Pensar no Parfor, é considerar que a formação docente em serviço, é a que traz consigo a compreensão de uma postura docente formada em diferentes condições, que precisa ser repensada de forma singular (Batista; Alves; Mocrosky, 2022), é pensar na formação de um professor que atue na “educação básica capaz de promover cidadania, inclusão e vida digna a todos os brasileiros” (Fontes, 2019, p. 87) e aceitar que “existem importantes questões a serem discutidas em relação à formação inicial de professores em serviço” (Vieira; Meneguim, 2020, p. 17), e especialmente, entre os que ainda não têm experiência profissional como docentes.

Para além desses desafios, o Parfor representa avanços e oportunidades para o aluno que passará pelo processo de formação, assim como para a comunidade que receberá um professor mais qualificado. Este programa atende as licenciaturas e auxilia na diminuição da carência da formação de professores que lecionam matemática (Souza; Chaves; Silva, 2022), em especial, nas regiões interioranas (Trindade; Silva, 2019); ademais, permite “a melhoria da qualidade do ensino na rede pública” (Souza; Chaves; Silva, 2022, p. 229) e contribui “para ampliar o acesso das mulheres, em especial do interior do país, [...] para a interiorização do acesso dos professores em serviço à formação em licenciatura” (Fontes, 2019, p. 87).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa adotou um método, exploratório e descritivo, para a seleção geral das investigações. Em continuação foi utilizada uma abordagem qualitativa, para a seleção e interpretação dos resultados, priorizando a interpretação reflexiva. Ambas as abordagens foram realizadas com foco na relação da formação de professores de matemática por meio do Parfor. O *Scoping Review* foi escolhido como ferramenta, proporcionando uma estrutura intermediária entre um mapeamento e uma revisão sistemática, sendo um método que vem ganhando destaque para estudar a literatura relevante em um tema específico (Arksey; O'Malley, 2005).

A pesquisa contou com a busca de documentos (artigos, teses; dissertações e outros documentos) em quatro plataformas de base de dados: 1) Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); 2) Site de dados abertos Capes; 3) Site da

Web Of Science; e 4) Site da *Scopus*. A primeira base se caracteriza por ser “um dos maiores acervos científicos virtuais do país, que reúne e disponibiliza conteúdos produzidos nacionalmente e outros assinados com editoras internacionais a instituições de ensino e pesquisa no Brasil” (Brasil, 2024). A segunda apresenta o rol de teses e dissertações defendidas no Brasil com uma série de detalhamentos. A terceira e a quarta base, foram escolhidas por serem grandes repositórios de artigos científicos com relevância para a comunidade acadêmica.

A busca nas plataformas foi realizada seguindo a construção booleana “matemática” AND “parfor”. Em alguns casos foram realizados ajustes, como a adaptação a dados *case sensitive*, a substituição do acrônimo Parfor pelo termo completo e a tradução da palavra matemática para o inglês (*mathematics*). Desta busca, foram selecionados documentos e, posteriormente, extraídas as variáveis de Título, Resumo, Ano e Autores. Para as pesquisas no formato de teses ou dissertações foi adotada como autoria o orientando e o orientador. Nesta pesquisa não foi adotado recorte temporal, na tentativa de garantir maior amplitude de análise.

O processo de seleção dos documentos foi realizado por dois juízes independentes, pesquisadores da área. Os critérios de exclusão de documentos, visando se aproximar do objetivo da pesquisa, foram: 1) Textos editoriais; 2) Textos de revisão; e 3) Textos em que os participantes eram exclusivamente licenciandos em outros cursos (pedagogia, física e outras graduações). Desta forma, os juízes realizaram a leitura dos títulos e resumos do material selecionado e elegeram os documentos que poderiam dar suporte à pesquisa. Para a análise de confiabilidade dos juízes foi utilizado o método de Kappa, com os padrões definidos por Landis e Koch (1977).

Sobre o estudo das produções, optou-se por realizar uma análise descritiva em relação ao ano de publicação e aos autores. Posteriormente, os títulos e resumos passaram por um tratamento e compuseram o *corpus* para a análise qualitativa. Este *corpus*, passou por um processo de análise e interpretação, com foco em: 1) ajuste das terminologias de acrônimos e semântico; 2) identificação das metodologias e/ou abordagens de metodologias explícitas; 3) identificação dos objetivos explícitos das pesquisas; e 4) agrupamentos dos objetivos dos estudos, visando ao mapeamento das principais temáticas e tendências emergentes das produções com foco no Parfor.

Em síntese, o procedimento de análise de dados perpassou pela seguinte trajetória: a) análise do processo de seleção; b) análise descritiva dos dados; e c) análise qualitativa dos resumos. Cabe ressaltar que as pesquisas identificadas neste estudo, não são configuradas com um rol taxativo das pesquisas existentes, e aceita-se que podem emergir outras pesquisas com este foco ao se utilizar outros métodos ou outras bases. Contudo, acredita-se que as pesquisas apresentadas neste estudo, representam uma amostra significativa, e que podem contribuir para o entendimento dos desafios e avanços na qualificação docente na área de matemática no Brasil, por meio do Parfor.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Por meio do sistema de busca foram identificados 70 documentos, elegíveis para o *corpus* da pesquisa: sendo 45 no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), os quais foram divididos entre documentos classificados como nacionais (23) e internacionais (22); 15 documentos no *site* de dados abertos CAPES, sendo 3 teses e 12 dissertações; 8 artigos no *site* da *Web Of Science*; e 2 no *site* da *Scopus*.

Estes documentos passaram por um processo de elegibilidade, intra-juízes e entre juízes. O processo intra-juízes tem a função de analisar quanto um juiz concorda na elegibilidade de um documento, ou não, com relação a ele mesmo. Para isto, foram utilizados os documentos que tiveram ocorrência superior a uma, sendo 7 artigos duplicados, 1 em triplicata e outro que retornou quatro vezes, retirando-se 12 produções que estavam repetidas. Neste ponto, foi observado concordância total intra-juízes, para os dois avaliadores.

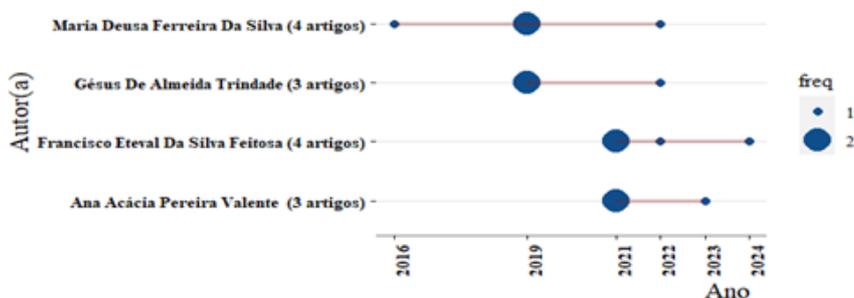
Com isto, após a retirada das produções repetidas, foram identificados 58 documentos. No processo de elegibilidade entre juízes, que tem como objetivo reduzir a subjetividade de escolha, o juiz 1 elegeu 33 documentos, e o juiz 2 elegeu 37, havendo a discordância entre 4 documentos dos quais, após análise e discussão entre os pares, dois foram aceitos e dois recusados no processo de elegibilidade. A seleção entre juízes obteve um kappa de 0,87, o que representa uma confiabilidade muito boa (Landis; Koch, 1977) e a concordância foi de 94,3%.

A maior ocorrência de exclusão, ocorreu em pesquisas nas quais os participantes eram estudantes do curso de pedagogia, e não da licenciatura em matemática, foco deste estudo. Outros motivos estavam relacionados a documentos editoriais, outro documento abordava o Parfor (Parallel FOR-loop), que representa uma técnica de paralelização aplicada em MATLAB⁵.

Ao final do processo de elegibilidade os juízes identificaram 35 documentos, agora identificados como pesquisas, que compuseram o *corpus* para análise. As 35 pesquisas eram provenientes de revistas (21), dissertações (9), teses (2), capítulo de livro (1), artigo publicado em congresso (1) e trabalho de conclusão de curso (1). Estas pesquisas estavam distribuídas entre os anos de 2013 a 2024, com exceção para o ano de 2014, no qual não foram observadas pesquisas. A maior concentração de estudos foi no ano de 2017 (7 pesquisas).

Em uma análise relacionada à autoria dos estudos foram identificados pesquisadores que apresentam recorrência na abordagem da temática de formação de professores de matemática por meio do Parfor. Na Figura 1 são apresentados os pesquisadores com mais de duas investigações. Estes pesquisadores contribuíram com, aproximadamente, 26% (9) das pesquisas, embora a contagem total das produções na Figura 1 exceda o valor de 9 porque são observadas produção em colaboração.

Figura 1 – Autoria e ano de produção das pesquisas.



Fonte: Autores (2024).

⁵ Matlab é uma linguagem de programação multiparadigma proprietária e ambiente de computação.

Destaca-se que alguns autores trabalham em colaboração em diversos estudos, que apoiam o fortalecimento de áreas específicas como formação do professor de matemática por meio do Parfor. Estes estudos se relacionam principalmente à gênese instrumental e desenvolvimento profissional.

Um olhar para os resumos

Para o estudo do *corpus* composto pelos títulos e resumos das pesquisas, optou-se por unificar o termo “Parfor”. Durante a análise observou-se que este termo (Parfor) era utilizado tanto para representar o “Programa Formação de Professores da Educação Básica” como o “Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica”, além de outras variações. Tal forma de utilização do termo é encontrada também em documentos oficiais do próprio Ministério da Educação (MEC). Deste modo, para esta pesquisa foi utilizado o termo Parfor para se relacionar ao programa, ao plano e as outras variações utilizadas pelos autores. Para uma análise mais robusta do *corpus*, realizou-se a substituição relacional do termo Parfor, nos textos analisados, assim procurou-se substituir termos como, “o programa”, quando se relacionava ao Parfor, pelo próprio termo “Parfor”, entre outros ajustes.

Com a incursão nos resumos em busca de *locus* de pesquisa ou instituições desenvolvedoras, observou-se uma concentração maior de pesquisas na Região Norte e Nordeste (n=29), desenvolvidas por instituições públicas de dependências Federais (universidade e institutos) e Estaduais. Estes dados podem ser relacionados com os resultados do trabalho de Fontes (2019) que indicava que a maior concentração de turmas do Parfor na área de ciências e matemática se localizavam nas Regiões Norte e Nordeste.

A maior parte dos resumos assumiram, diretamente, a pesquisa qualitativa, como abordagem. Em alguns resumos, foram apresentados explicitamente métodos de análise, como Análise de conteúdo-AC (7 pesquisas), Análise textual discursiva-ATD (2 pesquisas) e Análise Dialógica do Discurso-ADD (1 pesquisa). Desta forma, entende-se que a temática vem sendo estudada por diferentes autores e por diferentes metodologias. Esta heterogeneidade, pode fortalecer o objeto de estudo, ao optar por diferentes perspectivas.

Nem todas as pesquisas estudadas apresentaram seus objetivos de forma explícita, contudo, observa-se uma tendência desses estudos, em “analisar” e “compreender” processos relacionados com a formação do professor de matemática por meio do Parfor. Com relação às pesquisas que apresentavam explicitamente os objetivos, optou-se por mapear tendências emergentes e agrupá-las por foco de estudo, resultando em 5 grupos.

Grupo 1: “Desenvolvimento e formação profissional de professores de Matemática no contexto do Parfor”. Este grupo está ligado à “formação de professores”, “saberes docentes” e “desenvolvimento profissional” e são representantes desse grupo objetivos como: “Compreender aspectos relacionados ao desenvolvimento profissional dos professores de matemática participantes do Parfor [...]” (Trindade; Silva, 2019, p. 29); “Compreender a percepção dos sujeitos em relação à prática pedagógica a partir de suas experiências e vivências como estudantes do Parfor” (Lima; Santos, 2019, p. 1); “Analisar como o Parfor contribuiu à ressignificação dos saberes docentes dos professores formadores” (Valente; Melo, 2021, p. 73492).

Entende-se que estas pesquisas contribuem para o desenvolvimento profissional de professores de matemática por meio do Parfor, incluindo a ressignificação de saberes docentes, a formação

de identidade profissional e as percepções pedagógicas dos participantes, a partir de suas experiências e vivências nos cursos de licenciatura oferecidos pelo programa. Contribuí para uma postura docente formada em diferentes condições, sendo pensada de forma singular para cada contexto local (Batista; Alves; Mocrosky, 2022), com foco, principalmente, para a Região Norte e Nordeste.

Grupo 2: “Relação entre prática pedagógica e tecnologia”. Este grupo se relaciona ao uso de metodologias por estes alunos e estão ligados ao “uso de tecnologias”, “metodologias ativas” e “instrumentação” e tem como foco a integração de ferramentas digitais, como o software GeoGebra na formação. Desta forma, esta ação pode permitir “a melhoria da qualidade do ensino na rede pública” (Souza; Chaves; Silva, 2022, p. 229) trazendo impactos na aprendizagem do aluno.

Este grupo pode ser representado por objetivos que visam: “Relatar uma experiência didática com metodologias ativas em um curso de formação de professores de matemática no Parfor” (Feitosa, 2021, p. 1); “Analisar como professores organizaram o ensino das suas disciplinas abordando as tecnologias digitais” (Gonçalves; Marco, 2020, p. 369); “Analisar o processo de gênese instrumental de professores em formação pelo Parfor, com ênfase nos esquemas coletivos de atividades instrumentadas, utilizando um ambiente não digital [...]”; e “Apresentar um projeto com aplicação direta em sala de aula [...] diferenciado da matemática, através da utilização do software GeoGebra”.

Grupo 3: “Impacto do Parfor na carreira e na atuação dos professores”. Este grupo é representado por termos como “impacto”, “contribuições” e “qualidade da formação” e faz estudos em relação ao programa e o atendimento às demandas dos educadores nas localidades atendidas, além de investigar a influência do Parfor na percepção dos professores sobre sua própria prática e na reconstrução de saberes. Neste grupo, alguns exemplos dos objetivos das pesquisas são: “Verificar se o Parfor atende às necessidades dos educadores das localidades [...]” (Santana, 2016, p. 5); e “Identificar e analisar no contexto do Parfor quais as contribuições do curso de 2ª licenciatura” (Silva; Carvalho, 2020, p. 236).

Grupo 4: “Uso de recursos didáticos específicos para o ensino de Matemática”. Este grupo se relaciona com a ideia de “recursos pedagógicos” e “ensino de Matemática”. Neste grupo, os objetivos tratam de: “Fomentar o uso de Histórias em Quadrinhos (HQ) como um recurso pedagógico para ensinar Matemática [...]” (Almeida; Sena Filho; Cordeiro, 2022, p. 108); e “Investigar as potencialidades da elaboração de recursos didáticos [...] voltadas para alunos com surdez” (Valente, 2021, p. 8). O foco está em explorar como esses recursos podem melhorar a aprendizagem e promover um ensino “capaz de promover cidadania, inclusão e vida digna” (Fontes, 2019, p. 87) eficaz nas regiões atendidas pelo Parfor.

Grupo 5: “Gestão e serviços escolares no contexto do Parfor”. Neste grupo as pesquisas focaram em: “Compreender todos os serviços da escola, além de perceber a importância de seus profissionais para a sua gestão e desempenho” (Queiroz; Moraes; Albuquerque, 2019, p. 71); e “Descrever a supervisão acadêmica na formação continuada dos professores de matemática do Parfor [...]” (Brito, 2016, p. 7). Neste grupo, o foco é analisar a gestão e os serviços escolares no contexto do Parfor, visando a compreensão do papel dos profissionais da escola na gestão e desempenho institucional. Além disso, investigam a supervisão acadêmica na formação continuada dos professores de matemática, explorando seu impacto na organização e eficácia escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar as buscas para compor o *corpus* de pesquisa, observou-se que a temática de formação de professores por meio do Parfor é encontrada em diversos documentos, como teses e periódicos científicos, mas, principalmente, em dissertações de mestrado. Neste, ressalta-se a importância dos dossiês, em periódicos, para alavancar a produção científica em áreas específicas, pois a maior concentração de artigos foi observada em um periódico que propôs, um dossiê sobre o Parfor, o qual apresentou quatro artigos com temática relacionada ao professor de matemática.

Com relação aos pesquisadores, foi observada uma incidência em trabalhos relacionados à temática por alguns autores. O pesquisador consegue se aprofundar em um assunto, podendo obter uma discussão mais robusta. Ainda, com relação à autoria, é observada a colaboração recorrente entre autores, o que pode fortalecer as discussões relacionadas à formação do professor de matemática por meio do Parfor.

Diante dos resumos, observa-se uma predominância de pesquisas qualitativas, e o uso de Análise de Conteúdo, Análise Textual Discursiva e Análise Dialógica do Discurso, no desenvolvimento das pesquisas. Por meio da leitura dos resumos, observou-se que as tendências emergiram 5 grupos temáticos dos estudos: 1) Desenvolvimento e formação profissional de professores de Matemática no contexto do Parfor; 2) Relação entre prática pedagógica e tecnologia; 3) Impacto do Parfor na carreira e na atuação dos professores; 4) Uso de recursos didáticos específicos para o ensino de Matemática; 5) Gestão e serviços escolares no contexto do Parfor.

Observa-se que estas pesquisas têm contribuído para o entendimento dos desafios e avanços na qualificação de um grupo de docentes em matemática no Brasil, e podem ser estruturadas em 5 grupos que representam estudos analisados. Observa-se que muitas outras vertentes da formação do professor de matemática por meio do Parfor não foram abordadas. Temáticas como permanência e evasão ou desenvolvimento curricular, não foram identificadas nos resumos analisados, podendo ser foco de futuros estudos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Reullyanne Freitas de; SALES, Francisco Alexandre de Lima; NERES, Raimundo Luna; FEIO, Leila do Socorro Rodrigues. Educação financeira na formação de professores: um olhar sobre a produção *stricto sensu* brasileira. **REAMEC**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. 1-23, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15389>.

ALMEIDA, João Paulo Prado; SENA FILHO, Edvalter da Silva; CORDEIRO, Nilton José Neves. Histórias em quadrinhos: um recurso pedagógico para o ensino de Matemática no Parfor-UVA. **Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 9, n. 11, p. 108-119, 2023. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/7592>. Acesso em: 24 set. 2024.

ARKSEY, Hilary; O'MALLEY, Lisa. Scoping studies: towards a methodological framework. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>.

Batista, Josiel de Oliveira; Alves, Luiza Destefani; Mocrosky, Luciane Ferreira. A formação de professores em serviço que aprendem e ensinam matemática no contexto do Parfor-Unifesspa. **Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 9, n. 11, p. 25-40, 2023. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/7594>. Acesso em: 24 set. 2024.

BRASIL. Portal de Periódicos CAPES. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acesso-cafe.html>. Acesso em: 06 set. 2024.

BRITO, José Maria Amaral de. **O papel do supervisor na formação continuada dos professores de Matemática: um estudo de caso no PARFOR desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA)**. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado) — Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa, 2016.

CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). **Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica–PARFOR**. Brasília: CAPES, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/parfor/parfor>. Acesso em: 26 set. 2024.

COSTA, Ivana Paula Lira da. **A utilização do software Geogebra como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem: uma aplicação para alunos e professores da rede pública de ensino**. 2017. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Programa de Pós-Graduação Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/371>. Acesso em: 10 set. 2024.

FEITOSA, Francisco Eteval da Silva. Gênese instrumental a partir das metodologias rotação por estações e instrução por pares: um relato de experiência no programa PARFOR. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. 1-13, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23970>.

FONTES, Mariana Gomes. **Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica: um estudo sobre suas contribuições para a adequação da formação docente para o ensino de ciências e de matemática**. 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197248/001097138.pdf;jsessionid=1540ECAAF127E390FEAA37A5F0D76BB30?sequence=1>. Acesso em: 04 set. 2024.

GONÇALVES, Elivelton Henrique; MARCO, Fabiana Fiorezi de. A utilização de tecnologias digitais no Curso de Licenciatura em Matemática PARFOR/EaD da Universidade Federal de Uberlândia. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 369-395. 2020. <http://dx.doi.org/10.14393/ER-v27n1a2020-16>.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/843571/>. Acesso em: 24 set. 2024.

LIMA, Francisco Willams Campos; SANTOS, Emina Marcia Nery dos. A percepção da prática pedagógica pelo discente de matemática do PARFOR. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, v. 10, p. 1-13, 2019. <https://doi.org/10.22294/eduper/ppge/ufv.v10i0.7062>.

QUEIROZ, Jardel Costa; MORAES, Maria Aucilene Conde de; ALBUQUERQUE, Marcos Lázaro de Souza. A gestão pública escolar na formação do professor de Matemática. **Revista EDUCAmazônia**, Humaitá, v. 22, n. 1, p. 71-84. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/5944>. Acesso em 24 set. 2024.

SANTANA, Viviane de Fatima. **A formação do professor de matemática no contexto das políticas públicas: uma breve análise do Parfor**. 2016. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Bauru, 2016.

SILVA, Amélia Cristina Reis e; CARVALHO, Maria de Lurdes Dias de. Formação de professores: refletindo sobre uma experiência em um curso de 2ª licenciatura. In: **EDUCAÇÃO: desafios, perspectivas e possibilidades**. Científica Digital, 2020. Cap. 16, p. 235-245. <https://dx.doi.org/10.37885/201001907>.

SOUZA, Valeska Martins de; CHAVES, Josenildo de Souza; SILVA, Antonio José da. A formação inicial de professores que ensinam matemática no âmbito do PARFOR na Universidade Federal do Maranhão: primeiras aproximações e concepções docentes. **Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 9, n. 11, p. 212-232, 2022. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/7596>. Acesso em: 24 set. 2024.

TRINDADE, Gésus de Almeida; SILVA, Maria Deusa Ferreira da. Formação docente para o uso de tecnologias digitais: reflexões sobre a prática docente. **Revista Contemporânea**, v. 2, n. 4, p. 89-105, 2022. <https://doi.org/10.56083/RCV2N4-006>.

TRINDADE, Gésus de Almeida; SILVA, Maria Deusa Ferreira. Desenvolvimento profissional docente do curso de matemática do Parfor à luz do processo formativo. **REMATEC**, Belém, v. 14, n. 32, p. 29-46, 2019. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2019.n32.p29-46.id202>.

VALENTE, Ana Acácia Pereira; MELO, Gilberto Francisco Alves de. Contribuições do PARFOR matemática no Amazonas para a ressignificação dos saberes docentes dos professores formadores. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, p. 73492-73508, jul. 2021. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n7-498>.

VALENTE, Ana Acácia Pereira.; MELO, Gilberto Francisco Alves de. Desenvolvimento profissional e saberes docentes de professores(as) de matemática ao participarem do programa Parfor/AM. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos-SP, v. 17, p. 1-11, 2023. <https://doi.org/10.14244/198271996227>.

VALENTE, Isabel Lopes. **Experiências e formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática: elaboração de recursos didáticos de números decimais para alunos surdos**. 2021. 175 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) — Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/13283>. Acesso em: 24 set. 2024.

VIEIRA, Weder; MENEGUIN, Fernando. Formação inicial do professor: um estudo de caso a partir dos cursos de licenciatura em Matemática do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – PARFOR. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristóvão, v. 13, n. 32, p. 1-20, 2020. <https://doi.org/10.20952/revtee.v13i32.13080>.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) QUE ENSINAM MATEMÁTICAS NO CONTEXTO AMAZÔNICO: ENTRE SABERES E FAZERES

EDUCATION OF MATHEMATICS TEACHERS IN THE AMAZONIAN CONTEXT: BETWEEN KNOWLEDGES AND PRACTICES

FORMACIÓN DE DOCENTES QUE ENSEÑAN MATEMÁTICAS EN EL CONTEXTO AMAZÓNICO: ENTRE SABERES Y HACERES

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Maria Izabel Barbosa de Sousa¹   Lucinete Gadelha da Costa²  

RESUMO

Este ensaio teórico foi produzido com o objetivo de refletir sobre o lugar dos saberes e fazeres da cultura local na formação de professores(as) que ensinam matemáticas no contexto amazônico. Para tanto, os diálogos foram construídos de maneira a evidenciar a pluralidade de conhecimentos emergentes nos/dos campos, águas e florestas desse contexto permeado por uma diversidade enquanto construção sociocultural. Em específico, convidamos à reflexão sobre as matemáticas vivenciadas e praticadas em comunidades ribeirinhas, quilombolas e indígenas, que produzem saberes tradicionais presentes em práticas como navegação, pesca, agricultura e artesanato. Nesse cenário, a etnomatemática emerge como uma possibilidade para que educadores(as) valorizem saberes-fazeres da cultura local amazônica, que necessita ser respeitada e contemplada na formação docente. Em vista disso, um posicionamento político é fundamental ao desenvolvimento de estratégias dentro e fora da sala de aula, para além de um viés monocultural e monodisciplinar da produção de conhecimentos.

Palavras-chave: Formação de Professores. Ensino da Matemática. Etnomatemática. Contexto Amazônico.

ABSTRACT

This theoretical study was produced with the objective of reflecting on the place of knowledge and practices of the local culture in the teachers education who teach mathematics in the amazonian context. To this end, the dialogues were constructed in order to highlight the plurality of emerging knowledge in/from the fields, waters and forests of this context permeated by diversity as a sociocultural construction. Specifically, we invite reflection on the mathematics experienced and practiced in riverside, quilombola, and indigenous communities, which produce traditional knowledge present in practices such as navigation, fishing, agriculture, and handicrafts. In this scenario, ethnomathematics emerges as a possibility for educators to value know-how of the local culture, which needs to be respected and contemplated in teacher training. In view of this, a political position is fundamental to the development of strategies inside and outside the classroom, beyond a monocultural and monodisciplinary bias in the knowledges production.

Keywords: Teachers Education. Mathematics Teaching. Ethnomathematics. Amazon Context.

RESUMEN

Este estudio teórico se produjo con el objetivo de reflexionar sobre el lugar de los saberes y prácticas de la cultura local en la formación de docentes que enseñan matemáticas en el contexto amazónico. Para ello, los diálogos se construyeron frente a la pluralidad de saberes emergentes en/desde los campos, aguas y bosques de este contexto permeado por la diversidad como construcción sociocultural. Específicamente, invitamos a reflexionar sobre las matemáticas experimentadas y practicadas en las comunidades ribereñas, quilombolas e indígenas, que producen conocimientos tradicionales presentes en prácticas como la navegación, pesca, agricultura y artesanía. La etnomatemática emerge como una posibilidad para que los educadores valoren los conocimientos de la cultura local, que deben ser respetada y contemplada en

¹ Bolsista FAPEAM. Doutoranda em Educação na Amazônia pelo PGEDA/EDUCANORTE (UFAM/UEA), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: izabel.sousa@ufam.edu.br.

² Doutora em Educação (UFPB). Docente do PGEDA/EDUCANORTE (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: lcosta@uea.edu.br.

la formación docente. Así, la posición política es fundamental para el desarrollo de estrategias dentro y fuera del aula, más allá de un sesgo monocultural y monodisciplinario en la producción de conocimiento.

Palabras clave: Formación del Profesorado. Enseñanza de Matemáticas. Etnomatemáticas. Contexto Amazónico.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No cerne da produção de conhecimentos, há uma pluralidade de matemáticas³, seja escolar, acadêmica, do cotidiano, dentre outras. No entanto, a matemática acadêmica, enquanto área do conhecimento científico, ainda se sobrepõe nos espaços formativos, práticas e currículos, perspectiva que pode imprimir uma visão de conhecimento único, dominante e até mesmo “legítimo” quanto aos demais saberes e fazeres matemáticos.

No caso do ensino dessas distintas matemáticas, a formação docente evidencia grandes desafios. Um dos motivos que contribui para essa afirmação diz respeito à dificuldade do(a) professor(a) desse campo em articular conhecimentos para além de uma vertente teórica, ademais, persiste uma visão da Matemática como independente e até mesmo distante do contexto cultural onde estão situadas as universidades e escolas (Campos, 2018; D’Ambrosio, 2022). Esse quadro corrobora para reforçar um estigma de que o conhecimento matemático é repleto de certezas e algoritmos que não se relacionam com o cotidiano e as práticas sociais.

Diante disso, consideramos fundamental revisitar as especificidades dos contextos onde são realizadas as práticas de educadores(as) que ensinam diversas matemáticas. Tais questões nos convidam a refletir sobre os seguintes questionamentos: Qual matemática é proposta na formação docente? Trata-se de uma Matemática? A acadêmica, com letra maiúscula, universalmente reconhecida como campo disciplinar? Por outro lado, qual o lugar das matemáticas – enquanto práticas socio-culturais – nos currículos, temáticas, situações didáticas e momentos teórico-práticos realizados na formação desses profissionais?

Embaladas por essas questões, direcionamos nossos diálogos à formação dos(as) educadores(as) que ensinam e convivem com múltiplas interfaces da matemática no contexto amazônico. Nessa trama, buscamos suscitar inquietações quanto aos saberes, que também são fazeres, próprios da cultura local desse contexto, a partir do qual subjazem matemáticas dos campos, das águas e das florestas.

Por esse motivo, é insuficiente nos referirmos somente a uma matemática no singular, cuja formação docente demanda por uma compreensão quanto à necessidade de respeitar a existência de distintos conhecimentos em consonância com o contorno ecológico, social e econômico das realidades onde os(as) educadores(as) atuam. Partindo desse princípio, este ensaio teórico foi desenvolvido com o objetivo de refletir sobre o lugar dos saberes e fazeres da cultura local na formação de professores(as) que ensinam matemáticas no contexto amazônico.

Trata-se de um artigo de natureza reflexiva, cujos diálogos foram construídos a partir de dois movimentos de convergência: uma Tese de Doutorado em andamento, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PGEDA/EDUCANORTE), que defende a etnomatemática como princípio formativo para que educadores(as) respeitem e constituam um elo entre as distintas matemáticas emergentes do contexto amazônico; os estudos de pesquisadores(as),

³ Neste estudo, optamos por utilizar o termo “matemáticas” com inicial minúscula e no plural. Por sua vez, o termo “Matemática” (com inicial maiúscula e no singular) se refere à área do conhecimento acadêmico-científico.

principalmente da área da Educação Matemática, que evidenciam a necessidade de promover uma formação docente que valorize a cultura local.

2 UMA REFLEXÃO SOBRE A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTOS NO/DO CONTEXTO AMAZÔNICO

À medida que há lugares como universos socioespaciais marcados por limites, exclusões e cercamentos, originam-se outros como pontos de encontro, diálogo e abertura. No lugar, decorrem relações culturais, ambientais, políticas e econômicas, cujas vivências interligam o local ao global nas distintas dimensões desse vínculo. Assim, o lugar e o local possuem um elo crucial na difusão de conhecimentos (Hissa, 2010; Geertz, 2014).

O local discutido neste estudo versa sobre os indivíduos imersos na Amazônia Legal, a qual se demonstra plural enquanto bioma, ecossistema, território, floresta ou região. Segundo os dados censitários mais recentes (Brasil, 2022), a população da Amazônia Legal é estimada em aproximadamente 27,8 milhões de habitantes, dispostos em nove estados brasileiros: Acre; Amapá; Amazonas; Pará; Rondônia; Roraima; Tocantins; Maranhão; Mato Grosso.

Nesse cenário, são tecidas relações entre: indígenas; remanescentes quilombolas; ribeirinhos; assentados; pescadores; agricultores; extrativistas; artesãos etc. Logo, para além do aspecto ambiental, o contexto amazônico é permeado por uma diversidade enquanto construção histórico-cultural, a qual externaliza-se na “produção de práticas, saberes, valores, linguagens, técnica artística e científica e representações do mundo” (Vasconcelos; Ghedin, 2020, p. 21).

Tais elementos permeiam as culturas, terras, rios, florestas e movimentos sociais dessa região e podem ser matrizes para uma formação contra-hegemônica enquanto princípio de emancipação dos sujeitos que a compõem (Hage; Silva; Costa, 2020). Como efeito, ressalta-se a pertinência de desenvolver pesquisas articuladas com as especificidades do contexto amazônico, principalmente como meio para a valorização dos saberes locais.

A produção de conhecimentos no contexto amazônico possui vínculos e raízes sociais. Por conseguinte, é crucial refletir sobre como não sobrepor ou desvalidar os saberes construídos em realidades singulares frente ao que se estuda no espaço acadêmico-científico, de maneira a refletir por qual motivo e interesse algumas formas de conhecimento são adotadas como legítimas ao passo que outras são silenciadas.

Como efeito, nos posicionamos a favor do ensinar e aprender fora de uma estrutura de formação única, suspeitando-se daquilo que se mostra como pronto, acabado e neutro. Não se trata de priorizar um saber em detrimento de outro, contudo, de encontrar uma ponte para que o processo educativo promova uma articulação e integralização enraizada nas experiências de povos e culturas do contexto amazônico (Vasconcelos; Ghedin, 2020).

Partindo desse princípio, lançamos luz quanto aos seguintes pontos: valorização e sentimento de pertença dos saberes locais produzidos; respeito aos povos e comunidades dessa região; emergência de uma formação docente que se atente à realidade amazônica. Portanto, um olhar sobre os saberes e fazeres construídos nos campos, águas e florestas representa um convite à compreensão das matemáticas vivenciadas, produzidas e praticadas no cotidiano amazônico de comunidades ribeirinhas, quilombolas e indígenas.

3 ENTRE SABERES E FAZERES MATEMÁTICOS NO/DO CONTEXTO AMAZÔNICO

As matemáticas no/do contexto amazônico traduzem-se em saberes da tradição, ou seja, um conjunto de conhecimentos, práticas, crenças e técnicas repassadas de geração em geração dentro de uma comunidade ou grupo cultural. Assim, são saberes próximos da natureza, presentes em práticas de pesca de subsistência, caça, agricultura familiar, extrativismo e artesanato.

Os saberes tradicionais matemáticos representam marcadores de tempo e espaço nas práticas desenvolvidas nas comunidades do campo, das águas e das florestas, logo, são elementos cruciais para a preservação da identidade cultural e adaptação das comunidades às mudanças ao longo do tempo. Por sua vez, a Matemática ganha diferentes representações e transmutações mediante as necessidades do cotidiano dos ribeirinhos, quilombolas e indígenas (Formigosa; Lucena; Farias, 2017; Bicho, 2021; Cabral; Oliveira; Alviano Júnior, 2024).

Em face dessa diversidade que constitui o contexto amazônico, para além de compreender os fundamentos teóricos da Matemática, é importante que os(as) professores(as) impulsionem a valorização cultural na formação científica, atuando como uma ponte na construção de conhecimentos. Essa perspectiva requer uma leitura contextualizada e interdisciplinar de distintos espaços naturais e socioeconômicos que perpassam pela realidade dos(as) educandos(as) (Silva; Mattos, 2019).

No caso da matemática ribeirinha, sofre influência direta dos rios, que representam um elemento de diálogo com a natureza. Os rios determinam o ir e vir, o tempo e o espaço da pesca, agricultura, viagem, passeio, bem como o ritmo de algumas práticas socioculturais e econômicas permeadas de saberes. No entanto, cumpre salientar que esses saberes-fazerem não se limitam às formas geométricas, comumente encontradas nos artefatos de pesca dos ribeirinhos (Formigosa; Lucena; Farias, 2017).

Devido ao contato visual e concreto, é comum associar manifestações matemáticas ao campo geométrico, ao passo que realizar uma leitura e relação aritmética/algébrica ainda se demonstra um caminho desafiador. Conceitos matemáticos como ângulos, proporções, áreas, volumes, dentre outros, estão presentes no contexto ribeirinho por meio das seguintes atividades: navegação e travessias dos rios; pesca como principal atividade de subsistência e comercialização desse grupo social; carpintaria naval na construção das embarcações; confecção de esculturas em madeira com atenção às propriedades externas de um objeto, tamanho, forma e semelhança (Dias; Brandemberg, 2023).

Quanto aos quilombolas, seus saberes-fazerem produzidos culturalmente relacionam-se às práticas agrícolas no cultivo de mandioca, feijão-de-corda, milho e abóbora. Na conjuntura da agricultura familiar, o fruto do açaí é uma das principais fontes de renda, onde conhecimentos são repassados de geração em geração no cultivo, extração, produção e comercialização do açaí. A matemática quilombola se evidencia nos cálculos de terrenos e nas distâncias cruciais ao plantio, como na abertura dos buracos espaçados de forma regular para o depósito das sementes (Piedade; Fernandes, 2018; Silva; Mattos, 2019).

Haja vista que algumas comunidades ainda utilizam medidas não convencionais, como a braça, o quadro e a tarefa, torna-se fundamental investigar como a cultura quilombola pode ser contemplada nas práticas de professores(as). Para tanto, Silva (2021) ressalta duas vias importantes: de um lado, um movimento de desconstrução da ciência matemática com base nas vivências dos

quilombolas; do outro, o reconhecimento de como as vivências nessas comunidades são potencializadoras para as ciências matemáticas.

Assim como para os quilombolas, a produção de farinha de mandioca representa uma das principais fontes de renda das comunidades indígenas do contexto amazônico, que estabelecem calendários próprios para o cultivo com base nas condições climáticas. A mandioca contribui para a subsistência e permite o preparo de beiju, tapioca, tucupi, dentre outros produtos concebidos em casas de forno/farinha. No decorrer dessa produção, a matemática está presente nas seguintes etapas: preparo do terreno e plantio da maniva (cálculo de área com medidas como palmo e passo); colheita (estipulação de tempo); produção (razão e proporção); comercialização (unidades de medida como litro, saca e frasco) (Souza, 2022).

Além da agricultura, as comunidades indígenas convivem com conceitos matemáticos integrados à cultura e ao cotidiano, como nas propriedades geométricas presentes nos artesanatos, cestarias, cerâmicas, trançados, pinturas corporais e grafismos. Assim, essas práticas são potenciais ao ensino da matemática em uma perspectiva contextualizada, bem como para a valorização dos saberes ancestrais (Bicho, 2021).

Do exposto, os saberes matemáticos que se evidenciam nos fazeres de ribeirinhos, quilombolas e indígenas apontam para a possibilidade de diálogo com o conhecimento matemático acadêmico. Essa perspectiva nos convida a refletir sobre a pluralidade de matemáticas emergentes no/do contexto amazônico e como esses saberes-fazeres necessitam ser respeitados, valorizados e contemplados no processo formativo e prática pedagógica de educadores(as) dessa região.

4 IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA

Diante da gama de saberes-fazeres em questão, é fundamental refletir como a formação dos(as) professores(as) que ensinam matemáticas no contexto amazônico pode contribuir para a valorização da cultura local e suas realidades singulares. Frente a esse cenário, a etnomatemática representa um potencial caminho para compartilhar as vivências, técnicas e estratégias que diferentes sujeitos utilizam para explicar, conhecer e interpretar as matemáticas que subjazem do meio no qual estão inseridos.

A etnomatemática possibilita uma abordagem para além de uma visão única e universal da produção de conhecimentos, uma vez que se fundamenta na integração entre saberes e práticas locais. Segundo D'Ambrosio (2018), como um Programa de Pesquisa, corrobora para investigar as concepções matemáticas construídas por diferentes grupos culturais (*etno*) que desenvolvem técnicas (*ticas*) para resolver questões específicas de seus contextos (*matema*).

Neste estudo, consideramos a etnomatemática para além de um programa de estudo em concordância com Vergani (2007) e Domite (2016). Por esse ângulo, os educadores(as) necessitam não somente apresentar uma preocupação em contextualizar um conteúdo disciplinar por meio de uma metodologia, não obstante, vivenciar uma horizontalização do conhecimento matemático dentro de uma ecologia de saberes, em um posicionamento de vida mais justo, inclusivo e crítico do que ensinam.

Buscamos provocar inquietações sobre uma visão única e universal do conhecimento matemático, que pode originar uma segregação entre conhecimentos e disseminar um discurso segundo

o qual as matemáticas locais são inferiores. Partindo desse princípio, concordamos com Santos (2017) sobre a necessidade de construir uma ecologia de saberes, que se fundamenta no reconhecimento da pluralidade de distintos conhecimentos abertos ao diálogo.

Paralelamente, D'Ambrosio (2022) alerta que a etnomatemática não tem como objetivo rejeitar a matemática acadêmica, contudo, incorporar valores de respeito, solidariedade e justiça, com situações reais e questionando o presente. Essa dimensão política da etnomatemática se conecta com os princípios da decolonialidade, uma vez que se fundamenta no respeito e na valorização das raízes culturais dos indivíduos, portanto, esse movimento diz mais sobre conhecer com o outro do que conhecer sobre o outro (Fantinato; Freitas, 2021).

Na teia dos diálogos construídos neste ensaio teórico, direcionamos essas reflexões a professoras(as) em processo de formação inicial e/ou continuada, que ensinam matemáticas em contextos específicos, como nos campos, águas e florestas do contexto amazônico. Em conformidade com Silva e Mattos (2019), o(a) educador(a) atuante nos extremos geográficos do Brasil, natural ou não do local onde leciona, necessita atentar-se aos aspectos que perpassam pelo processo de ensinar e aprender um conteúdo da Matemática.

Nesse cenário, os saberes da cultura local e as problemáticas vivenciadas na realidade de sua prática são vitais para a construção social de si e dos estudantes. Logo, sua forma de ensinar precisa respeitar os valores culturais de cada região, além de difundir um entrelugar para que os conhecimentos acadêmicos e escolarizados se conectem ao local. Do exposto, a etnomatemática surge como proposta interventiva às reflexões lançadas neste estudo, isto é, contextualizar a matemática no presente para compreender a realidade específica dos saberes-fazeres mobilizados no contexto amazônico.

Ao integrar a etnomatemática no ensino, os(as) educadores(as) podem construir conexões entre o conhecimento acadêmico e os saberes tradicionais, criando um ambiente de fortalecimento da identidade cultural das comunidades e de suas práticas que articulam conceitos matemáticos. Por conseguinte, consideramos inevitável que a formação docente – em termos de licenciatura, prática pedagógica e desenvolvimento profissional – seja constantemente revisitada do ponto de vista epistemológico, transdisciplinar e intercultural.

Os problemas enfrentados nessa região, principalmente ambientais e climáticos, requerem que o(a) professor(a) compreenda sua prática como meio de transformação da realidade, que não se restringe a um procedimento técnico. Para que essa perspectiva se torne cada vez mais tangível, concordamos com Campos (2018) que a formação docente, principalmente na licenciatura, precisa descentralizar a produção de conhecimentos, cuja reflexão quanto ao lugar e a importância da cultura local nesse processo é imprescindível para uma prática pedagógica coerente com as práticas sociais que mobilizam saberes matemáticos.

A partir disso, busca-se o rompimento de uma imagem matemática abstrata, complexa e descontextualizada. Em aproximação, Domite (2016) ressalta como as proposições de Freire (2021) se manifestam em uma formação docente etnomatemática, principalmente no que concerne à preocupação com a cultura do educando e legitimação do seu “conhecimento primeiro”, constituído por relações de poder. Essa relação nos permite refletir sobre como educadores(as) são formados para dialogar com situações do cotidiano que podem ser potencializadoras nas aulas de conceitos matemáticos.

No bojo dessas reflexões, uma formação intercultural e política demonstra-se promissora para a compreensão e problematização da realidade social e do exercício docente. Com base nisso, a formação docente à luz da etnomatemática pode subsidiar no reconhecimento de outras possibilidades de ensinar e aprender mediante as experiências, narrativas e saberes de educandos(as) e educadores(as).

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os diálogos propostos neste estudo pretenderam mobilizar movimentos de reflexão sobre o lugar dos saberes e fazeres da cultura local na formação de professores(as) que ensinam matemáticas no contexto amazônico. Desse modo, evidenciamos que as matemáticas presentes nas práticas socioculturais de ribeirinhos, quilombolas e indígenas são, para além de saberes e fazeres, elementos da identidade cultural e atividades de subsistência no/do contexto amazônico.

No entanto, cumpre destacar que essas atividades sofrem com crescentes desafios devido a questões como: desmatamentos e queimadas que afetam principalmente o contexto amazônico; mudanças climáticas que provocam a estiagem e a seca severa dos rios; degradação de recursos naturais afetados pelo garimpo ilegal. Mediante a esse quadro, consideramos cada vez mais urgente que a formação de professores(as), não somente do campo da Matemática, repense como os processos e lutas que parecem invisíveis não se tornem alheias ao sistema educativo.

Assim, somos convidados a refletir como assegurar práticas de resistência aos problemas enfrentados no local, cuja formação de educandos(as) e educadores(as) perpassa por tais questões. Por esse motivo, essas matemáticas merecem ser conhecidas e contempladas no processo formativo, com o intuito de construir uma nova perspectiva aos que ensinam e ensinarão matemáticas a partir da cultura local, ainda invisibilizada em meio aos padrões educacionais.

Para tanto, um posicionamento político, intercultural e decolonial é fundamental ao desenvolver estratégias dentro e fora da sala de aula, cuja formação inicial tem um espaço potencializador para conduzir essas reflexões. A fim de que as matemáticas presentes no contexto amazônico continuem sendo produzidas, é urgente refletirmos, enquanto professores e professoras, sobre como preservar a identidade cultural enraizada em nossos campos, águas e florestas.

Em vista disso, a formação – promovida dentro dos centros urbanos e associada somente à realidade das capitais – necessita ser revista para além de um viés monocultural e monodisciplinar. Partindo desse princípio, a formação docente em uma perspectiva etnomatemática representa um posicionamento de vida para reconhecer e respeitar a importância de matemáticas mais vivas, humanas e próximas do contexto amazônico.

AGRADECIMENTOS

À FAPEAM–Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas pelo apoio financeiro, a partir do qual foi realizado este estudo.

REFERÊNCIAS

BICHO, José Sávio. Saberes Tradicionais e Educação Matemática na Escola Indígena: Relações Possíveis. *Revista Diálogos e Perspectivas em Educação*, Marabá-PA, v. 3, n. Especial, p. 41-55, nov. 2021. Disponível

vel em: <https://periodicos.unifesspa.edu.br/index.php/ReDiPE/article/view/1708/684>>. Acesso em: 29 set. 2024.

CABRAL, Mauricio Martins; OLIVEIRA, Sandra Alves de; ALVIANO JÚNIOR, Wilson. Saberes matemáticos indígenas no contexto da comunidade Parkatêjê: sentidos da expansão capitalista na região Amazônica pós-1970. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 107-127, 2024. <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2024v11i64172>

CAMPOS, Paulo Policarpo. **Matemática sociocultural versus matemática acadêmica no contexto do futuro professor: Um Estudo Etnomatemático**. 2018. 316 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências)– Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Como foi gerado o nome etnomatemática. *In*: FANTINATO, M. C; FREITAS, A.V. (Org.) **Etnomatemática: concepções, dinâmicas e desafios**. Jundiaí. São Paulo: Paco, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 23. ed. 9. reimp. Editora Autêntica. Coleção Tendências em Educação Matemática. 2022.

DIAS, Robson do Carmo Dutra; BRANDEMBERG, João Claudio. Carpintaria Naval e Saberes Matemáticos: Um estudo sociocultural na Amazônia Tocantina – PA. **International Seven Multidisciplinary Journal**, São José dos Pinhais, v. 2, n. 4, p. 566-581, Jul./Ago. 2023. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/ISJM/article/view/2386/3446>. Acesso em: 29 set. 2024.

DOMITE, Mario do Carmo Santos. Na trilha da etnomatemática: alteridade e escuta em Freire. **Boletim do LABEM**, v. 7, n. 12, p. 24-34, jan. /jul. 2016.

FANTINATO, Maria Cecília; FREITAS, Adriano Vargas. Perspectiva decolonial da etnomatemática como movimento de resistência. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 18, 2021, p. 1-12, e021036. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v18id629>

FERNANDES, Alcione Marques; PIEDADE, Robervaldo Aquino. Saberes Matemáticos na Comunidade Quilombola Kalunga do Mimoso/Matas. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 23, n. 60, p.107-125, out./dez. 2018. Disponível em: <<https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1272>>. Acesso em: 29 set. 2024.

FORMIGOSA, Marcos Marques; LUCENA, Isabel Cristina Rodrigues de; FARIAS, Carlos Aldemir. Um navegar pelos saberes da tradição na Amazônia ribeirinha por meio da Etnomatemática. **Revista Latino-americana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática**, v. 10, n. 1, p. 88-100, 2017. Disponível em: <<https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/342>>. Acesso em: 29 set. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2021b. Edição especial.

GEERTZ, Clifford. **Saber local: novos ensaios em Antropologia Interpretativa**. 14. ed. Tradução de Vera Joscelyne. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.

HAGE, Salomão Antônio Mufarrej; SILVA, Hellen do Socorro de Araújo; COSTA, Maria Conceição dos Santos. Formação de professoras e professores na Amazônia paraense: regulação, resistências e experiências contra hegemônicas. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 7, n. 16, 2020. Disponível em: <<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/2949>>. Acesso em: 29 set. 2024.

HISSA, Cássio Eduardo Viana. Fronteiras entre ciência e saberes locais. **Geografias**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 57-69, 2010.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. In: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula. (Orgs.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2017. p. 23-72.

SILVA, Claudionor Renato da. Etnomatemática Quilombista: aprendizagens em vivências para currículos e pesquisas. **Revista Em Favor de Igualdade Racial**, Rio Branco, v. 4, n. 1, p.32-46, jan./abr. 2021. <https://doi.org/10.29327/269579.4.1-5>

SILVA, Romaro Antônio; MATTOS, José Roberto Linhares de. A Etnomatemática em uma Comunidade Quilombola da Região Amazônica: elo entre conhecimento empírico e escolar. **Hipátia**, v. 4, n. 1, p. 116-127, jun. 2019. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/hipatia/article/view/1093>. Acesso em: 29 set. 2024.

SOUZA, Lúcio Brito de. **Farinha de mandioca**: contextos para o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental. 2022. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática)–Universidade do Estado do Amazonas, Centro de Estudos Superiores, Parintins, 2022.

VASCONCELOS, Corina Fátima Costa; GHEDIN, Evandro. **Pedagogia da identidade e formação de professores**. Curitiba: Appris, 2020.

VERGANI, Teresa. **Educação etnomatemática**: o que é?. Natal: Flecha do Tempo, 2007.

O USO DO JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO DE MULTIPLICAÇÃO

THE USE OF BOARD GAMES TO TEACH MULTIPLICATION

JUEGOS DE MESA PARA ENSEÑAR A MULTIPLICAR

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Nazareno Araújo da Silva¹   Samara Siqueira Teixeira²  
Bruno Sebastião Rodrigues da Costa³   Arthur Gonçalves Machado Júnior⁴  

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta didático-pedagógica desenvolvida no âmbito da disciplina de Estágio Supervisionado I, realizada com alunos do 6º ano de uma escola da rede pública do município de Paragominas, Pará. A pesquisa foi norteada pela seguinte questão: De que maneira o uso de jogos de tabuleiro pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da multiplicação de números naturais? Para investigar essa problemática, foi implementado o jogo “Tabuleiro da Multiplicação”, com o propósito de minimizar as dificuldades que os discentes demonstravam em relação à operação de multiplicação. Os resultados indicaram melhorias significativas na compreensão dos conceitos matemáticos, sobretudo no entendimento da multiplicação como uma soma de parcelas iguais e no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos. Ademais, observou-se maior engajamento, concentração e interação entre os alunos durante as atividades. A utilização do jogo também foi destaque na Exposição da II Feira de Matemática da Região do Capim, momento em que se pôde constatar o impacto positivo dessa ferramenta pedagógica lúdica na aprendizagem, promovendo um ambiente de ensino mais dinâmico e colaborativo.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Estágio Supervisionado. Formação de Professores. Multiplicação. Jogos Didáticos.

ABSTRACT

The aim of this article is to present a didactic-pedagogical proposal developed as part of Supervised Internship I, carried out with 6th grade students at a public school in the municipality of Paragominas, Pará. The research was guided by the following question: How can the use of board games contribute to the teaching-learning process of multiplying natural numbers? In order to investigate this problem, the game “Tabuleiro da Multiplicação” (Multiplication Board) was implemented, with the aim of minimizing the difficulties that students showed in relation to the multiplication operation. The results showed significant improvements in their understanding of mathematical concepts, especially in their understanding of multiplication as a sum of equal parts and in their ability to solve practical problems. In addition, there was greater engagement, concentration and interaction between the students during the activities. The use of the game was also highlighted at the II Mathematics Fair of the Capim Region, when the positive impact of this playful pedagogical tool on learning could be seen, promoting a more dynamic and collaborative teaching environment.

Keywords: Teaching Mathematics. Supervised Internship. Teacher training. Multiplication. Didactic games.

¹ Graduação em andamento pelo (IFPA) – Discente do Curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA), Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: nazarenoaraujo23@hotmail.com.

² Graduação em andamento pelo (IFPA) – Discente do Curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA), Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: samarast1990@gmail.com.

³ Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – EBTT do Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA), Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: bruno.rodrigues@ifpa.edu.br.

⁴ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela (UFPA). Professor Adjunto do Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC/IEMCI/UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: agmj@ufpa.br.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es presentar una propuesta didáctico-pedagógica desarrollada en el ámbito del curso Pasantía Supervisada I, realizada con alumnos de 6º grado de una escuela pública del municipio de Paragominas, Pará. La investigación se orientó por la siguiente pregunta: ¿Cómo el uso de juegos de mesa puede contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación de números naturales? Para investigar este problema, se implementó el juego «Tabuleiro da Multiplicação» (Tablero de la Multiplicación) con el objetivo de minimizar las dificultades que los alumnos mostraban en relación a la operación de multiplicación. Los resultados mostraron mejoras significativas en su comprensión de los conceptos matemáticos, especialmente en su comprensión de la multiplicación como una suma de partes iguales y en su capacidad para resolver problemas prácticos. Además, se observó un mayor compromiso, concentración e interacción entre los alumnos durante las actividades. El uso del juego también fue destacado en la II Feria de Matemáticas de la Región de Capim, cuando se pudo comprobar el impacto positivo de esta herramienta pedagógica lúdica en el aprendizaje, promoviendo un ambiente de enseñanza más dinámico y colaborativo.

Palabras clave: Enseñanza de las matemáticas. Prácticas supervisadas. Formación de profesores. Multiplicación. Juegos didácticos.

1 INTRODUÇÃO

A disciplina Estágio Supervisionado I⁵, pode ser considerada uma ambiência capaz de contribuir com a prática docente, proporcionando aos discentes, futuros professores em formação, a oportunidade de aplicar os conhecimentos práticos para/em/da sala de aula. Segundo Cochran-Smith & Lytle (1999), o conhecimento “para” a prática, é aquele aprendido com especialistas no ambiente universitário ao longo da formação inicial. O conhecimento “em” prática, por sua vez, é construído nas vivências/experiências em sala de aula e na medida da necessidade de superar obstáculos e conflitos decorrentes desse contexto. Já o conhecimento “da” prática, é a soma de todos os esforços que resultam na construção de um conhecimento, formalizado, para o aprendizado docente qualificado.

Em consonância com essa perspectiva, Tavares (2015) compreende essa ambiência como oportunidade ímpar para formação do futuro professor, pois assevera que essa aproximação entre objeto de conhecimento, aluno e professor em formação, na prática de sala de aula durante o Estágio Supervisionado, pode auxiliar à experimentar dificuldades e confrontar com teorias estudadas, processos formativos, essenciais para aprender a conhecer e a organizar práticas pedagógicas eficazes.

O contexto educacional local em que se desenvolve este estudo, o município de Paragominas – PA, é representativo de diversos desafios encontrados nas escolas públicas brasileiras, onde se observa um alto índice de dificuldades em relação ao aprendizado da matemática. Nesse sentido, intervenções pedagógicas diferenciadas, como o uso de jogos, tornam-se ainda mais pertinentes, uma vez que possibilitam a superação de obstáculos que, muitas vezes, comprometem o processo de ensino-aprendizagem. O uso de jogos como ferramenta pedagógica tem se mostrado uma prática eficaz em diversas pesquisas, sendo destacado por promover um ensino mais dinâmico, além de facilitar a compreensão de conceitos matemáticos complexos (Modesto; Rubio, 2014).

Nesse contexto, docentes e acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Pará, após um período de observação em uma escola de ensino fundamental da rede pública do município de Paragominas – PA, desenvolveram o jogo “Tabuleiro da Multiplicação”, no âmbito da disciplina Estágio Supervisionado I. O objetivo dessa intervenção foi auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da multiplicação de números naturais entre os alunos do 6º ano do ensino fundamental. Modesto e Rubio (2014) ressaltam que os jogos podem ser utilizados não

⁵ A lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, artigo 1, ressalta que o estágio é um ato educativo, que prepara o educando para o trabalho, ou seja, para a função na qual o indivíduo está se qualificando.

apenas como uma forma de entretenimento ou lazer, mas também como uma ferramenta pedagógica, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, além de promoverem o engajamento entre os participantes.

Sendo assim, a multiplicação constitui um dos conceitos fundamentais no ensino da matemática, particularmente no contexto do 6º ano do ensino fundamental. Diversos alunos enfrentam dificuldades tanto na compreensão quanto na aplicação da multiplicação em situações práticas, o que afeta diretamente o seu desempenho escolar. Diante desse cenário, torna-se imprescindível adotar estratégias pedagógicas que promovam um ensino mais dinâmico, acessível e significativo para os alunos.

Neste estudo, propõe-se a utilização do jogo “Tabuleiro da Multiplicação” como ferramenta pedagógica lúdica, justificando-se sua inserção no ambiente escolar pela capacidade de engajar os alunos e promover uma aprendizagem ativa e colaborativa. Além de facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos, o jogo fomenta a interação entre os estudantes, auxiliando-os na internalização da multiplicação como um processo de adição de parcelas iguais.

Ademais, o “Tabuleiro da Multiplicação” foi apresentado na Exposição da II Feira de Matemática da Região do Capim, evento no qual os alunos tiveram a oportunidade de explorar o jogo em um contexto diferenciado. Essa experiência reforçou os aprendizados construídos em sala de aula e evidenciou a eficácia da ferramenta pedagógica lúdica no ensino da multiplicação. A feira proporcionou um ambiente interativo em que os discentes puderam compartilhar suas vivências e reflexões, ampliando o impacto positivo do jogo no processo de aprendizagem.

A questão norteadora que orientou este trabalho foi: De que maneira o uso de jogos de tabuleiro pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da multiplicação de números naturais? Para responder a essa indagação, o objetivo deste estudo é apresentar uma proposta didático-pedagógica desenvolvida durante a disciplina de Estágio Supervisionado I, destinada a alunos do 6º ano de uma escola da rede pública de ensino fundamental no município de Paragominas-PA. A estrutura deste artigo contempla quatro seções: introdução, referencial teórico, metodologia, análise e resultados e considerações finais.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

O Estágio Supervisionado desempenha um papel fundamental na formação docente, pois é por meio dele que existe a integração que conecta sua metodologia de ensino a sua forma de desempenhar sua dinâmica no ambiente escolar, permitindo assim, colocar em prática todo o seu conhecimento teórico, sendo essencial para sua formação como educador.

Fagundes e Leite (2024, p. 5), destacam “o Estágio possibilita a reflexão sobre a profissão docente e a construção e mobilização de conhecimentos, em que o(a) acadêmico(a) consegue ressignificar os conhecimentos construídos nos cursos de formação inicial”. A vivência no Estágio Supervisionado oferece, portanto, uma oportunidade para os futuros professores aprimorarem suas práticas pedagógicas às demandas reais da sala de aula, desenvolvendo a capacidade de adaptar o conhecimento teórico à prática educativa.

Nesse sentido, a disciplina Estágio Supervisionado I, ofertada no âmbito do Curso de Licenciatura em Matemática, visa preparar o futuro professor para os desafios práticos da docência.

Conforme explicitado no Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2021, p. 3), “o estágio, como procedimento didático-pedagógico e o ato educativo, visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular por seus educandos”. A inserção dos discentes em um ambiente escolar real, com suas particularidades políticas, econômicas e socioculturais, proporciona o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que favorecem a formação.

Além de ser um momento de aplicação de conhecimentos, o Estágio Supervisionado oferece uma oportunidade singular de enfrentamento dos desafios reais da docência. Segundo Tavares e Costa (2015, p.3),

[...] O Estágio Supervisionado oportuniza uma aproximação entre o professor formador, o professor em formação, o professor da escola e o aluno. É um momento aberto às aprendizagens em diversos contextos, pois nos leva a aprender a confrontar teorias e a realidade vivida pelos professores e alunos de uma instituição escolar.

A possibilidade de adaptar teorias às condições específicas da sala de aula é um fator determinante na formação de professores, pois permite que o futuro docente ressignifique o conhecimento, utilizando a prática como ferramenta de reflexão.

Bianchi *et al.* (2005) reforçam essa perspectiva ao apontar que o Estágio Supervisionado representa uma experiência em que o futuro professor tem a oportunidade de demonstrar sua autonomia, criatividade e capacidade crítica, visando à promoção de um ensino de qualidade. Essa vivência constitui uma oportunidade ímpar para que o discente avalie a adequação da escolha profissional às suas competências técnicas, contribuindo para a construção de sua identidade profissional. Nesse processo, o Estágio Supervisionado funciona como um espaço para que o futuro docente se aproprie das ferramentas pedagógicas e desenvolva estratégias que possam ser aplicadas na sala de aula.

No contexto do ensino da matemática, os jogos emergem como uma estratégia pedagógica eficaz, oferecendo aos alunos oportunidades para vivenciar conceitos de forma mais concreta. Modesto e Rubio (2014, p. 11) afirma que, “ao brincar, [o aluno] vai elaborando teorias sobre o mundo, sobre suas relações, sobre sua vida. Ele se desenvolve, aprende e constrói conhecimento”. No entanto um dos principais obstáculos no uso de jogos como metodologia de ensino é garantir que a atividade lúdica não se sobreponha à aprendizagem, o que exige uma mediação cuidadosa por parte do professor.

Outro ponto a ser considerado é a necessidade de adaptação dos jogos aos diferentes perfis dos alunos. A heterogeneidade das turmas implica a necessidade de criar atividades lúdicas que atendam a diferentes níveis de compreensão e de habilidades, de modo que todos possam se beneficiar da metodologia. Segundo Soares *et al.* (2024, p. 3), “o jogo pode ser uma ferramenta eficaz para superar obstáculos, sejam eles de ordem didática ou epistemológica”. Essa afirmação reforça a ideia de que, quando bem planejados e executados, os jogos podem promover não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também a superação de barreiras relacionadas ao ensino tradicional.

Nessa perspectiva, o uso de jogos no ensino da matemática contribui para uma aprendizagem mais ativa e envolvente, promovendo a participação dos alunos e a compreensão de conceitos abstratos de forma prática. Ao serem confrontados com desafios lúdicos, os alunos são incentivados a resolver problemas e a aplicar suas habilidades de raciocínio lógico, o que enriquece o processo de ensino-aprendizagem. Moura (1996, p. 80) destaca que “o uso de jogos em sala de aula pode

facilitar o processo de ensino, uma vez que o jogo assume o caráter de material didático e promotor de aprendizagem”.

Por fim, a aplicação de jogos como o “Tabuleiro da Multiplicação” permite que os alunos explorem conceitos matemáticos de maneira concreta, o que contribui para a compreensão profunda dos conteúdos. Por meio de interações lúdicas, os alunos não apenas apreendem as regras do jogo, mas também desenvolvem uma compreensão das estruturas matemáticas que o embasam, ou seja, se ele for bem estruturado, pode promover uma aprendizagem mais envolvente, motivadora e eficaz, contribuindo de forma substancial para o processo de ensino-aprendizagem.

3 METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, seguindo os pressupostos de Gamboa (2013) e os princípios da pesquisa-ação conforme Tripp (2005). A investigação foi realizada em uma turma do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Paragominas – PA.

A abordagem qualitativa, conforme Gamboa (2013), visa entender fenômenos educacionais em sua complexidade, considerando os significados atribuídos pelos sujeitos em seu contexto específico. Este estudo também segue a perspectiva da pesquisa-ação (Tripp, 2005), que valoriza a intervenção direta na prática pedagógica, combinada com reflexão e ajuste contínuos.

Para auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos alunos, decidimos usar como recurso didático pedagógico, jogos, postura que foi implementada com o propósito de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem no ambiente de sala de aula, buscando assim, compreender de forma profunda e contextualizada, os impactos da utilização do jogo “Tabuleiro da Multiplicação” no ensino da multiplicação de números naturais.

O estudo foi dividido em duas etapas principais: observação diagnóstica e intervenção pedagógica, seguindo os ciclos reflexivos da pesquisa-ação de Tripp (2005) e fundamentando-se na abordagem qualitativa de Gamboa (2013), que propõe a análise detalhada das interações e percepções dos participantes.

A primeira etapa consistiu em observações realizadas em uma turma do 6º ano do ensino fundamental, com o objetivo de identificar as dificuldades dos alunos em relação às operações matemáticas básicas. Foi aplicada uma avaliação diagnóstica para medir o desempenho dos alunos nas operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. A observação permitiu identificar a multiplicação como uma das operações com maior índice de dificuldades.

Com base nessas informações, bem como as reflexões coletiva entre os acadêmicos e docente do curso de Licenciatura em Matemática do IFPA – *campus* Paragominas, foi pensada e organizada uma proposta de intervenção, fazendo uso do jogo “Tabuleiro da Multiplicação”, com objetivo de auxiliar os alunos no aprendizado das operações, em especial da multiplicação com números naturais. O Quadro 1, apresenta a relação entre objetos de conhecimento que podem ser mobilizados pelo jogo frente a habilidade referente ao sexto ano de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) Brasil (2018).

Quadro 1 – Competências e habilidades de acordo com a BNCC.

Objeto Matemático	Habilidade
Operações (Adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais e divisão euclidiana.	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégia diversa, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem o uso de calculadora.

Fonte: Brasil (2018).

Após a identificação do problema central (dificuldades com a multiplicação). O jogo “Tabuleiro da Multiplicação” que consiste em praticar a tabuada por meio do jogo, estimulando o raciocínio lógico matemático.

A execução funcionou da seguinte maneira: ao ter duas grandezas para efetuar a operação de multiplicação, o jogador deve distribuir as peças no tabuleiro, ocupando o número de linhas e o número de colunas das quantidades utilizadas, por exemplo, na multiplicação de 8×2 , são organizadas 8 peças na horizontal e 2 peças na vertical. O resultado é calculado a partir da contagem da representação retangular, ou seja, o número de peças que determina o retângulo formado. A Figura 1, apresenta a organização e o cálculo da operação matemática “ 8×2 ”:

Figura1 – O Tabuleiro da Multiplicação.



Fonte: Produção do autores (2024).

O jogo foi aplicado em sala de aula, com o objetivo de reforçar o conceito de multiplicação como adição repetida. Durante a aplicação do jogo, foram feitas observações sistemáticas sobre o comportamento e o desempenho dos alunos. Foram observados aspectos como o engajamento, a interação entre os alunos e a resolução de problemas matemáticos. Segundo Gamboa (2013), essas observações são fundamentais para captar as nuances da aprendizagem em um contexto real.

Por fim, houve a Exposição da II Feira da Matemática da Região Capim, no qual permitiu momentos de descontração e aprendizado dos alunos:

Figura 2 – O tabuleiro da Multiplicação na Exposição da II feira da matemática da Região Capim.



Fonte: Produção do autores (2024).

Com a exposição da II Feira de Matemática da Região do Capim, percebeu-se que os alunos puderam compartilhar suas experiências e demonstrar as habilidades desenvolvidas através do jogo. O impacto dessa intervenção foi observado tanto no aumento do interesse dos alunos pela matemática quanto na melhora de seu desempenho em atividades que envolviam multiplicação.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A análise e os resultados deste estudo baseiam-se nos dados coletados durante a observação diagnóstica e a intervenção pedagógica com o jogo “Tabuleiro da Multiplicação”. Em termos analíticos, o uso do jogo como ferramenta pedagógica lúdica, auxiliou os alunos a desenvolverem habilidades matemáticas referentes a operação de multiplicação, servindo de catalizador no processo natural de aprendizado, aumentando assim, a motivação e estimulando o aluno, focando na atenção e concentração do objeto de conhecimento a ser aprendido (JESUS & FINI, 2005).

Isso porque, quando os alunos se depararam com o “Tabuleiro da Multiplicação” pela primeira vez, foi possível perceber que a ambiência despertou a curiosidade sobre a utilização do material, além de proporcionar, momentos de descontração em relação ao aprendizado da multiplicação, ou seja, os alunos puderam realizar os cálculos de multiplicação compreendendo seu significado, soma de parcelas iguais, com rapidez e precisão por meio do “Tabuleiro da Multiplicação”, promovendo assim, um aprendizado diferenciado e satisfatório por meio do recurso utilizado.

Esses achados encontram eco nos preceitos de Modesto e Rubio (2014, p.3 grifo nosso), quando afirma que, “o processo de aplicação de jogos pode ajudar no desenvolvimento do aluno pois essa interação faz com que ele se desenvolva e aprenda a interagir com [outros alunos]”. Ou seja, o jogo “Tabuleiro da Multiplicação” desempenhou um papel importante no enfrentamento dos percalços apontados pelos alunos em relação a multiplicação, resultando no auxílio da compreensão para execução da operação de multiplicação envolvendo os números naturais.

Com a culminância da intervenção ocorrendo com a apresentação do jogo também na II Feira de Matemática da Região do Capim. Percebeu-se nos relatos dos alunos que o jogo não só consolidou o aprendizado da multiplicação, mas também aumentou a confiança dos alunos em seu desempenho matemático. Esses resultados confirmam a eficácia do jogo “Tabuleiro da Multiplicação” como uma ferramenta pedagógica lúdica que auxilia na compreensão da multiplicação e aumenta o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, proporcionando aos alunos

visualizar a multiplicação como uma operação concreta e manipulável, o que os ajudou a superar as dificuldades inicialmente diagnosticadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo apresentar uma proposta didático-pedagógica desenvolvida no âmbito da disciplina de Estágio Supervisionado I, realizada com alunos do 6º ano de uma escola da rede pública do município de Paragominas, Pará., que culminou na exposição das vivências e experiências durante a II Feira de Matemática da Região do Capim. A intervenção, centrada no uso do jogo “Tabuleiro da Multiplicação”, demonstrou ser uma ferramenta eficaz para potencializar o processo de ensino-aprendizagem, em especial no objeto matemático operação com multiplicação.

A intervenção, centrada no uso do jogo “Tabuleiro da Multiplicação”, demonstrou ser uma ferramenta eficaz para potencializar o processo de ensino-aprendizagem, em especial na operação de multiplicação. O jogo permitiu que os alunos construíssem o conhecimento matemático de forma concreta e lúdica, o que facilitou uma aprendizagem mais dinâmica e prazerosa. A manipulação do “Tabuleiro da Multiplicação” proporcionou uma abordagem prática e visual, facilitando o entendimento da multiplicação como adição de parcelas iguais.

O uso do “Tabuleiro da Multiplicação” demonstrou ser uma ferramenta lúdica e eficaz para engajar os alunos, proporcionando um ambiente de aprendizagem colaborativo. A participação ativa dos estudantes nas atividades em grupo favoreceu o desenvolvimento de habilidades sociais e a troca de estratégias, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem de maneira mais interativa e dinâmica. Além disso, os alunos demonstraram maior motivação e envolvimento nas atividades de matemática, o que contribuiu para melhorar seu desempenho em sala de aula.

Diante desses resultados, recomenda-se que o uso de jogos como ferramentas pedagógicas lúdicas continue a ser explorado e ampliado em contextos educacionais diversos, especialmente em turmas que apresentam dificuldades com operações básicas. O “Tabuleiro da Multiplicação” demonstrou ser uma alternativa eficaz para o ensino da multiplicação, e sua metodologia pode ser adaptada para outros objetos matemáticos, contribuindo para uma abordagem mais engajadora e contextualizada do ensino.

Por conseguinte, a disciplina de Estágio Supervisionado I desempenhou um papel fundamental nesse processo, ao criar um ambiente dinâmico e estimulante no qual professores regentes, docentes da universidade, futuros professores e alunos da Educação Básica puderam vivenciar experiências significativas de aprendizagem. O estágio supervisionado se mostrou, assim, uma etapa essencial na formação docente, pois aproxima os futuros professores da realidade escolar, permitindo que a teoria adquirida em sala de aula seja colocada em prática e favorecendo a construção de novos conhecimentos, fundamentais para sua profissionalização.

Portanto, conclui-se que a prática do Estágio Supervisionado, aliada a metodologias inovadoras como o uso de ferramenta pedagógicas lúdicas, possuem um impacto positivo tanto na aprendizagem dos alunos quanto na formação dos futuros professores. Isso confirma a importância de diversificar as metodologias de ensino, incorporando ferramentas pedagógicas lúdicas que se alinhem às necessidades dos alunos e promovam uma educação mais interativa e participativa.

REFERÊNCIAS

- BIANCHI, A. C. M., et al. **Orientações para o estágio em licenciatura**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- BRASIL. **Lei nº 11.788 de 25 de setembro de 2008**. Brasília, DF: Casa Civil, 2008. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm. Acesso em: 22 jul. 2024.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. Brasília: MEC, 2018.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, London: Sage, n. 24, p. 249-305, 1999.
- FAGUNDES, Aline Walter Reculiano; LEITE, Eliana Alves Pereira. Repercussões no estágio supervisionado em cursos de licenciatura em matemática em Rondônia. **ReTEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática**, [s. l.], v. 2, p. e24009, 2024. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.120>
- GAMBOA, Silvio Sánchez. **Projetos de pesquisa, fundamentos lógicos: a dialética entre perguntas e respostas**. Chapecó: Argos, 2013.
- MODESTO, Monica Cristina; RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. A importância da ludicidade na construção do conhecimento. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 5, n. 1, 2014. https://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes_pdf/educacao/v5_n1_2014/monica.pdf. Acesso 22 de jul. de 2024.
- JESUS, M. A. S. de; FINI, L. D. T. Uma proposta de aprendizagem significativa de matemática através de jogos. In: BRITO, M. R. F. de. (Org.). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2005
- LEMES, F. C. G., EVANGELISTA, M. T. F., ANUNCIATO, R. M. M. Contribuições de Cochran-Smith & Lytle para a Formação de Professores: analisando conhecimentos e práticas. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, ano 2020, p. 126-140.
- MOURA, M.O. de. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. São Paulo: USP, 1996.
- Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – campus Paragominas. Paragominas. Pará. 2021.
- Resolução Nº 398/2017- Consup de 11 de setembro de 2017. Disponível em <<https://paragominas.ifpa.edu.br/arquivos/depto-ens-pesq-pos-inov-ext/setor-de-extensao/estagio/53-resolucao-n-398-2017-consup-ifpa-estagio/file>> Acesso em 22 de jul de 2024
- SOARES, L. F. M.; ARAÚJO, G. de L.; BARBOSA, M. G.; MELO, R. de J. S. Jogos como recurso didático para o ensino de matemática: uma revisão de literatura nos anais do SIPEM. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24025, 2024. <https://doi.org/10.63036/10.26571/reamec.v12.16773>
- TAVARES, N. P.; COSTA, L. de F. M. da. Estágio supervisionado e etnomatemática na formação do professor de matemática. In: **Encontro Paraense de Educação Matemática**, 10., 2015, Belém. Anais... Belém: UFPA, 2015
- TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005.

DO SILÊNCIO A DISCUSSÃO: QUESTÕES DE GÊNEROS E SEXUALIDADES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

FROM SILENCE TO DISCUSSION: ISSUES OF GENDER AND SEXUALITIES IN MATHEMATICS TEACHING

DEL SILENCIO A LA DISCUSIÓN: CUESTIONES DE GÉNERO Y SEXUALIDADES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Eixo 1—Formação de professores/as que ensinam matemáticas

Nilcelio Sacramento de Sousa¹   Eduardo Garralaga Melgar Júnior²  
Bruno Costa Lima Rossato³   Ticyane Madeira Cavalcanti⁴  

RESUMO

Ao *narrarmosescrevermos*⁵ sobre identidades que criam dissidências, trazemos à tona questões de gêneros, sexualidades e outros marcadores sociais de diferença no currículo de Matemática de uma Universidade Federal do Norte do país. Por meio de histórias-memórias-experiências, tomamos (cons)ciência dos incômodos sentidos/percebidos/vividos nos *espaçostempos* das ciências ditas exatas, subvertendo as expectativas de rótulos que tentam fixar as identidades de *corpos-vidas* vistas como dissidentes. O estudo teve como objetivo compreender como os autores deste texto e seis estudantes da licenciatura, de diferentes semestres, experimentaram/experimentam as questões de gêneros, sexualidades e outros marcadores sociais de diferença no currículo de Matemática. Para isso, utilizamos o método (auto)biográfico e as conversas como dispositivo para a produção dos dados. Os resultados apontam para a necessidade de desnaturalizar práticas normativas e promover uma reflexão crítica sobre a inclusão de diversidades e diferenças no ensino das ciências exatas. **Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Gêneros. Sexualidades. Identidades.

ABSTRACT

By narrating and writing about identities that create dissent, we bring to light issues of genders, sexualities and other social markers of difference in the Mathematics curriculum at a federal university in the north of the country. Through stories-memories-experiences, we become (aware) of the uncomfortable feelings felt/perceived/experienced in the space-times of the so-called exact sciences, subverting the expectations of labels that try to fix the identities of bodies of life perceived as dissidents. The study aimed to understand how the authors of this text and six undergraduate students, from different semesters, experienced/experiment with issues of genders, sexualities and other social markers of difference in the Mathematics curriculum. To do this, we used the (auto)biographical method, and conversations as a device for data production. The results point to the need to denaturalize normative practices and promote critical reflection on the inclusion of diversities and differences in the teaching of exact sciences.

Keywords: Teaching Mathematics. Gender. Sexuality. Identity.

RESUMEN

¹ Doutor em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: nilsousa@mail.uft.edu.br.

² Doutor em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (FURG). Professor Pesquisador I na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Alegrete, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: eduardogmelgar@gmail.com.

³ Mestre em Educação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Doutorando pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: rossatbruno@yahoo.com.br.

⁴ Doutora em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: ticyanemadeira@gmail.com.

⁵ Na perspectiva de pesquisa em Educação no Brasil, conhecida como Estudos *nosdoscom* os Cotidianos, a juntabilidade das de algumas palavras e em itálico, busca evidenciar a complexidade dos modos de conhecer entrelaçados às práticas. Essa complexidade não pode ser r= reduzida às dicotomias impostas pela narrativa científica, que se consolida como hegemônica na modernidade histórica (Rossato; Sousa; Barreto, 2022)

Al narrar y escribir sobre identidades que crean disenso, sacamos a la luz cuestiones de género, sexualidades y otros marcadores sociales de diferencia en el plan de estudios de Matemáticas en una universidad federal en el norte del país. A través de historias-memorias-experiencias, tomamos conciencia de los sentimientos incómodos sentidos/percibidos/experimentados en los espacios-tiempos de las llamadas ciencias exactas, subvirtiendo las expectativas de las etiquetas que intentan fijar las identidades de los cuerpos de vida percibidos. como disidentes. El estudio tuvo como objetivo comprender cómo los autores de este texto y seis estudiantes de pregrado, de diferentes semestres, vivenciaron/experimentaron cuestiones de género, sexualidades y otros marcadores sociales de diferencia en el currículo de Matemáticas. Para ello utilizamos el método (auto)biográfico y las conversaciones como dispositivo de producción de datos. Los resultados apuntan a la necesidad de desnaturalizar las prácticas normativas y promover la reflexión crítica sobre la inclusión de diversidades y diferencias en la enseñanza de las ciencias exactas.

Palabras clave: Enseñanza de las Matemáticas. Género. Sexualidad. Identidad.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste texto-conversa, *narramos e escrevemos* fios-fragmentos (auto)biográficos dos nossos incômodos sentidos/percebidos/vividos nos *espaçotempos* das ciências ditas exatas, especificamente na licenciatura em Matemática. Na tentativa de construir relações mais dialógicas e menos coloniais, conversamos com estudantes de uma universidade federal do norte do país, apostando na conversa como dispositivo para emaranhar narrativas, reflexões e produzir modos outros de pensar e agir juntos/as. O objetivo do estudo é compreender como os autores e autora do texto e os/as estudantes desta licenciatura, de semestres diferentes, experimentam e vivenciam questões de gêneros, sexualidades e outros marcadores sociais de diferença no currículo de Matemática.

Os quatro *corposvidas* que (des)tecem este texto-conversa ocupam espaços de dissidência: um como docente da licenciatura em Matemática de uma universidade pública e os outros três como estudantes, percebidos todos como *corposvidas* dissidentes. Neste trabalho, consideramos *corposvidas* dissidentes aqueles que se situam fora das normas esperadas *dentrofora* das universidades, questionando aspectos naturalizados que sustentam o sistema dominante de gêneros, sexualidades, raça/etnia, classe, entre outros. Esses *corposvidas* tencionam e subvertem as expectativas de rótulos que buscam fixar identidades e modos de ser-estar no/com mundo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A formação integral do sujeito é um conceito que tem ganhado relevância nos estudos educacionais, sobretudo no que se refere à inclusão de discussões sobre gêneros, raça, classe e outros marcadores sociais. Essa perspectiva se alinha a uma visão crítica da educação, em que os sujeitos são compreendidos como seres multifacetados, cujas identidades são construídas por diversos fatores históricos e sociais. No âmbito da formação docente, a incorporação dessa discussão é vista como essencial para o desenvolvimento de uma prática pedagógica plural e inclusiva. Mas, na contramão dessa prática, a formação na área de Matemática historicamente tem sido pensada como uma formação fragmentada, descontextualizada e supostamente neutra, na qual o ensino tende a priorizar apenas o desenvolvimento cognitivo ou técnico, deixando de lado aspectos essenciais como a construção de valores, a reflexão crítica, o respeito às diversidades, diferenças e o desenvolvimento das habilidades interpessoais e emocionais.

Essa abordagem fragmentada pode promover desigualdades sociais e culturais, uma vez que desconsidera os diferentes marcadores sociais, como gêneros, raça/etnia e classe, que influenciam as experiências e as oportunidades de vida dos sujeitos. Além disso, uma formação limitada pode levar à perpetuação de estereótipos e preconceitos ao não fomentar discussões que questionem as normas sociais e que promovam o respeito à diversidade.

Para Guse; Esquincalha e Moura (2021), por ser frequentemente desenvolvida de maneira descontextualizada, a Matemática, assim com o ensino dela, passa a ser vista como neutra, despersonalizada e despersonificada, sem a aparente relação com as discussões de gêneros e sexualidades. E ao desconsiderar os marcadores sociais de gêneros, raça e sexualidades, contribui para perpetuar a ilusão de que a educação matemática e seu ensino ocorrem em um vácuo social, sem influências culturais ou políticas, pois como nos ensina Silva (2016), nas aulas “não ensinamos só conceitos matemáticos. A escola disciplina de formas muito peculiares. Assim, um professor que ensina matemática, também ensina aquilo que até ele não classificaria como matemática” (Silva, 2016, p. 51).

Por isso, recorrendo a teoria de gênero (Butler, 2013) e os estudos sobre interseccionalidade (Crenshaw, 1991), afirmamos que as normas que regulam nossas identidades e subjetividades estão presentes em todos os campos, espacialmente na/da formação, incluindo a Matemática. Assim, o ensino matemático, muitas vezes visto como objetivo e universal, pode ser um veículo para fortalecer ou desafiar as estruturas de poder que operam na sociedade. Pois o/a estudante passa ser tratado de maneira redutora, tratado/a como um receptor/a de conteúdo, em vez de um ser completo que interage com o mundo de forma complexa e multifacetada.

Considerando isso, lembramos que os gêneros, como outros marcadores sociais de diferença, não são essências fixas, mas construções sociais que se manifesta por meio de práticas e normas culturais (Butler, 2013). Compreender isso é fundamental para o desenvolvimento integral dos indivíduos, pois questiona e desestabiliza estereótipos rígidos que limitam o potencial humano. Para formar cidadãos/cidadãs críticos/as e engajados/as é crucial problematizar os papéis de gêneros, sexualidades tradicionais e considerar a pluralidade de identidades e expressões que compõem a experiência humana. As experiências pessoais identitárias se entrelaçam com o ensino e a aprendizagem da Matemática, desafiando a ideia de que essa disciplina está dissociada das discussões sociais. Esse entrelaçamento evidencia a necessidade de uma abordagem pedagógica que inclua questões de gênero e sexualidade, refletindo sobre o papel da educação na formação de sujeitos plenos, críticos e conscientes de suas múltiplas dimensões (Guse; Esquincalha e Moura, 2021).

Nesse movimento, as discussões sobre gêneros e outros marcadores sociais de diferença permitem que a formação integral do sujeito contemple também a luta contra as desigualdades e as discriminações historicamente construídas. hooks⁶ (2017) argumenta que as opressões de gêneros estão intrinsecamente ligada a outras formas de opressão, como as de raça e classe. A formação que não leva em conta essa interseccionalidade é incompleta, pois falha na (trans)formação do sujeito para atuar em um mundo repleto de complexidades sociais. Ou seja, trata-se de uma formação e ensino de Matemática que não reconhece e nem celebra as diversas dimensões da realidade (social, histórica e cultural). Por isso, não explora e nem problematiza os conteúdos para além dos algoritmos e conceitos matemáticos (D’Ambrosio, 2006).

Uma formação que não contribui para que alguns *corposvidas* ao estarem *dentrofora* da universidade não sintem-se incomodadas, tampouco, que estão causando certa desestruturação, como se esses *corposvidas e as* discussões que elas trazem borrassem, transbordassem, desqualificassem as regras, do normativo que estrutura o todo social-cultural-político-histórico do dos discursos do campo das ciências ditas exatas. Como diz Butler (2013, p. 10), esses discursos passam, então, a

⁶ A utilização do nome “bell hooks” em letra minúscula reflete uma postura consciente da autora, que adotou essa forma em homenagem à sua avó. Essa escolha é um posicionamento político que visa desafiar as convenções linguísticas e acadêmicas, enfatizando a importância de seu trabalho em detrimento da sua identidade pessoal. Os/as pesquisadores/as deste texto, portanto, respeita a decisão da autora.

habitar os *corposvidas*. “Eles se acomodam em corpos”, ou melhor, para sermos mais contundente: os *corposvidas*, na verdade, carregam e engendram discursos como parte de sua própria existência.

Pensando nesses incômodos e nas interdições que os corpos e vidas considerados dissidentes sofrem *dentrofora* da universidade, é importante destacar as invisibilizações de determinadas temáticas, especialmente aquelas ligadas aos marcadores sociais de diferença que nos constituem. Segundo Rangel, “a diversidade é um componente essencial para a construção de saberes que respeitam a pluralidade de experiências”. Esses marcadores, como gêneros, raça, classe e sexualidades, desempenham um papel crucial na formação da/s identidade/s e na vivência social de cada indivíduo.

A importância de reconhecer e valorizar esses marcadores reside no fato de que eles moldam nossas experiências e percepções de mundo. Ao ignorá-los perpetuamos narrativas hegemônicas que não refletem a diversidade epistemológica do mundo (Sousa, 2022). Foucault (2008), em suas análises sobre poder e saber, destaca que as relações de poder estão intrinsecamente ligadas à produção de conhecimento.

Nesse sentido, o reconhecimento das diferenças é fundamental para a criação de um ambiente acadêmico diverso, pois possibilita que diversas vozes e experiências sejam valorizadas e integradas ao discurso institucional e social. Como argumenta Foucault (2008), o conhecimento não é neutro; ele é produzido em contextos específicos e serve a propósitos de dominação ou resistência. Na formação em matemática isso se traduz em como os conteúdos são apresentados e quais abordagens pedagógicas são adotadas.

Portanto, ao valorizar os marcadores sociais de diferença, estamos não apenas desafiando as narrativas dominantes, mas também ampliando o campo do conhecimento acadêmico. Essa prática promove a empatia e o respeito entre os indivíduos, criando um espaço onde as diversidades e as diferenças não são apenas reconhecidas, mas celebradas. Assim, a universidade se torna um local de resistência contra a homogeneização do saber, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa. Ou seja, contribui para uma formação em matemática que reconhece a diversidade cultural e as experiências dos/as alunos/as. Criar um espaço onde a diversidade é celebrada em sala de aula transforma a matemática em uma disciplina mais acessível e significativa. Como enfatiza D’Ambrósi (2006, p. 39) “a matemática é uma construção cultural que deve refletir a diversidade das experiências humanas”.

Destacamos que, a visibilidade dessas questões contribui para a desconstrução de estereótipos e preconceitos, permitindo que as vozes dissidentes sejam ouvidas e respeitadas. A valorização dos marcadores sociais de diferença não apenas enriquece o debate acadêmico, mas também fortalece a luta por justiça social, igualdade e equidade. Assim, é imprescindível que a universidade se comprometa a integrar essas discussões em suas práticas e currículos, promovendo um espaço de aprendizado que celebre a pluralidade e as diversidades.

3 METODOLÓGIA

Utilizamos uma abordagem (auto)biográfica ao longo da pesquisa, na qual as histórias de vida dos/as autores/as e dos/as participantes se entrelaçam, revelando como as identidades de *corposvidas* dissidentes são construídas e negociadas dentro dos espaços temporais das ciências ditas exatas. A metodologia (auto)biográfica, como afirmam Passeggi; Souza e Abrahão (2008), permite uma investigação profunda das trajetórias *individuaiscoletivas*, compreendendo-as como expressões

singulares de assuntos situados historicamente. Essa perspectiva não apenas valoriza narrativas pessoais, como também permite a interligação entre experiências individuais e questões sociais mais amplas, promovendo uma compreensão mais profunda das relações entre o sujeito e o contexto sociocultural em que está inserido. Dessa forma, as vivências particulares são ressignificadas à luz dos processos coletivos, contribuindo para uma análise mais ampla das dinâmicas sociais.

Por meio dessa abordagem, pudemos explorar como os sujeitos da pesquisa experienciam as interseções entre gêneros, sexualidades, raça e classe no contexto da formação em Matemática. Conforme Passeggi *et al.* (2008), “a pesquisa (auto)biográfica permite revelar os modos como os sujeitos constroem e negociam suas identidades a partir de suas histórias de vida, dentro de contextos socioculturais específicos” (p. 25). No presente estudo isso nos permitiu uma reflexão crítica sobre os marcadores sociais de diferença, evidenciando como corpos dissidentes desafiam as normatividades no currículo de ciências.

No contexto desta pesquisa, de natureza qualitativa, não entendemos as conversas apenas como um ato de fala, mas como um dispositivo metodológico para explorar e entender as experiências vividas por estudantes e professores/as no espaço do ensino de Matemática, em uma universidade Federal do Norte do país. Através desse diálogo, buscamos tecer narrativas que possibilitem a reflexão sobre questões de gênero, sexualidade e outros marcadores sociais de diferença, revelando a riqueza das interações humanas e dos sentidos produzidos nas práticas cotidianas.

Nessa direção, compreendemos as conversas não apenas como um ato de fala, mas uma prática de troca de pensamentos e experiências, onde as palavras adquirem sentido ao serem compartilhadas. Esse processo de interação e retroalimentação de ideias é o que confere à conversa seu caráter dialógico. Skliar (2018) reforça essa visão ao afirmar que “uma conversa é a unidade mínima de uma comunidade de amigos, cuja perspectiva é a afeição, o tumulto, a sobreposição, o transbordamento. Uma conversa é um conglomerado de rostos, gestos, vozes e silêncios” (Skliar, 2018, p.p.11).

Conversas que como afirmar Sousa (2022, p. 30), possibilitam modos “de transitar e (des)cortinar histórias, memórias e contextos, marcas e implicações do (per)curso das experiências (des)formativas *individuaiscoletivas* a respeito dos *saberesfazeres* em gênero, sexualidade e outros marcadores das diferenças”.

Diante do exposto, em um primeiro momento, para alcançar o objetivo de compreender como os autores/as do texto e 6 estudantes da licenciatura experimentam/experimentaram as questões de gêneros, sexualidades e outros marcadores sociais de diferenças no currículo de Matemática, recorreremos as nossas histórias-memórias-experiências. Para isso, escrevemos textos autobiográficos, como tentativa *narramosescrevermos* o que sentimos/vivemos como estudantes e professor em uma licenciatura em Matemática.

Em um segundo momento, foram realizadas conversas com estudantes da licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública do Norte do país, na qual um dos autores é professor. As conversas foram gravadas, transcritas e devolvidas aos/as estudantes para que lessem, acrescentem ou retirassem o que considerassem necessário. Além disso, a transcrição possibilitou leitura e releitura de modo a perceber as múltiplas relações que os/as estudantes sentiam/pensavam a respeito das suas vivências, assim, como a identificação de categorias.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo traz à luz questões cruciais relacionadas a gêneros, sexualidades e outros marcadores sociais de diferença. Ao compartilhar histórias, memórias e experiências, conseguimos trazer alguns fios-fragmentos sobre os incômodos vividos nos *espaçotempos* das ciências ditas exatas, desafiando rótulos que tentam restringir as identidades de *corposvidas* percebidos como dissidentes.

A pesquisa teve como foco compreender como os autores e a autora e seis estudantes da licenciatura experimentaram/experimentam essas questões ao longo de seus cursos. Através do método (auto)biográfico e as conversas como dispositivo de produção de dados, ficou evidente a urgência de desnaturalizar práticas normativas que, muitas vezes, excluem e silenciam as diversidades e as diferenças.

Os resultados ressaltam a importância de uma reflexão crítica sobre a inclusão de diversidades e diferenças no ensino das ciências exatas. É fundamental que o currículo de Matemática reconheça e valorize essas múltiplas identidades, promovendo um ambiente acadêmico mais inclusivo e acolhedor. A transformação do ensino de Matemática, portanto, não se limita apenas à prática pedagógica, mas envolve um compromisso mais amplo com a justiça social e a equidade, assegurando que todas as vozes sejam ouvidas e respeitadas.

Neste trabalho reforçamos a necessidade de continuar a investigar e dialogar sobre o papel das identidades na Educação, apontando caminhos para um ensino que não apenas ensine matemática ou de qualquer outra disciplina de alguma área de conhecimento, mas também tenha com Sul a formação de cidadãos/cidadãs conscientes, críticos e sensíveis às diversidades que nos constituem. Ou seja, a formação em Matemática, assim como outras áreas das licenciaturas, mas especialmente nela, são influenciadas por uma ciência moderna criada pelo Ocidente e imposta como universal, única e válida, marginalizando quaisquer outras epistemologias dos povos que explorou e tenta subjugar desde o processo de invasão das Américas. É uma abordagem que busca silenciar *corposvidas* e identidades que divergem dos padrões estabelecidos. Este trabalho é fruto de um movimento mais amplo, de estudo, escrita, compartilhamento e vidas que vem resistindo e pretendendo ensinar a resistir a essa lógica.

REFERÊNCIAS

- CRENSHAW, Kimberlé. Mapeando as margens: interseccionalidade, política de identidade e violência contra mulheres de cor. *Stanford Law Review*, 43(6), 1241–1299, 1991.
- BUTLER, Judith. **Problemas de gênero: feminismo e subversão de identidade**. 6 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: A Construção da Matemática na Escola**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.
- FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. Trad.de Luiz Felipe Baeta Neves. 7 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.
- GUSE, Hygor Batista; ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição, MOURA, Jónata Ferreira de. Que relações podem ser estabelecidas entre matemática e pessoas LGBTI+? Narrativas de um professor desviante das cisheteronormas que ensina matemática. (Orgs.). SILVA, Sirlene Mota Pinheiro da; MACHADO, Raimunda Nonata da Silva; SALES, Tatiane da Silva. **Gêneros e sexualidades: tensões e desafios na Educação**. São Luís: EDUFMA, 2021. p. 223-246.

HOOKS, Bell. **Ensinando a transgredir**: a educação como prática da liberdade. Tradução: Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Martins Fontes, 2017.

PASSEGGI, Maria C.; SOUZA, Elizeu C. de; ABRAHÃO, Maria H.M.B. (Orgs.) **Pesquisa (auto) biográfica e práticas de formação**. São Paulo: Paulus, Natal: EDUFRN, 2008.

ROSSATO, Bruno Costa Lima; SOUSA, Nilcelio Sacramento de; BARRETO, Rafael Chaves Vasconcelos. Invenções cotidianas, formação de professoras e as audiovisualidades: uma turma de pedagogia na pandemia. **Revista OLHARES**, Guarulhos/SP, v. 10, n. 1, p. 1-17, 2022. <http://dx.doi.org/10.34024/olhares.2022.v10.14119>

SOUZA, Elizeu Clementino de. A arte de contar e trocar experiências: reflexões teórico-metodológicas sobre história de vida em formação. **Educação em Questão**, Natal/RN, v. 25, n. 11, p. 22-39, jan./abr., 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/issue/view/312>. Acesso em: 20 mar. 2024.

SOUSA, Nilcelio S. de. **Viagens e narrativas sobre gênero e sexualidade na (des)formação docente**: (re) invenção de mim e de nós. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói/RJ, 2022.

SILVA, Marcio Antonio da. Investigações envolvendo livros didáticos de matemática do ensino médio: a trajetória de um grupo de pesquisa. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n.3, p. 36-54, 2016. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2016v9n3p36-54>

SKLIAR, Carlos. Elogio à conversa (em forma de convite à leitura). In: RIBEIRO, T; SOUZA, R. SAM-PAIO, C. S. (Orgs.) **Conversa como metodologia de pesquisa**: por que não?. Rio de Janeiro: Ayvu, 2018.

CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DOS TRÊS MUNDOS DA MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

CONTRIBUTIONS OF THE THEORY OF THE THREE WORLDS OF MATHEMATICS TO THE TEACHER TRAINING

APORTES DE LA TEORÍA DE LOS TRES MUNDOS DE LAS MATEMÁTICAS PARA LA FORMACIÓN DOCENTE

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Marlon Augusto das Chagas Barros¹   Gabriel Ribeiro Padilha²  

RESUMO

O presente trabalho, que constitui um ensaio teórico, objetiva discutir sobre possíveis contribuições da Teoria dos Três Mundos da Matemática, desenvolvida por David Tall, para a formação de professores de Matemática. Para tanto, primeiramente, discutimos o modelo de conhecimento pedagógico do conteúdo, buscando a identificação de saberes que são mobilizados por professores de Matemática. Em seguida, discutimos a teoria mencionada, destacando os mundos da Matemática e suas características. Por fim, tecemos a discussão sobre as possíveis contribuições do quadro teórico destacado, tendo como subsídio as discussões anteriores e pesquisas no campo da Educação Matemática. Pode-se concluir que a teoria mencionada pode mobilizar tanto o conhecimento do conteúdo quanto o conhecimento pedagógico do conteúdo, tendo suas possíveis contribuições relacionadas a: (re)construção histórica de conceitos matemáticos; ii) ressignificação das concepções sobre o desenvolvimento do pensamento matemático; iii) reflexão e construção de estratégias para o ensino de conceitos matemáticos; iv) formação acadêmica.

Palavras-chave: Pensamento matemático. Formação de professores. Teoria dos Três Mundos da Matemática. Conhecimento pedagógico do conteúdo. Educação Matemática.

ABSTRACT

This paper, which is a theoretical essay, aims to discuss the possible contributions of the Theory of the Three Worlds of Mathematics, developed by David Tall, to the training of mathematics teachers. To this end, we first discuss the pedagogical content knowledge model, seeking to identify the knowledge that is mobilized by mathematics teachers. Next, we discuss the aforementioned theory, highlighting the worlds of mathematics and their characteristics. Finally, we discuss the possible contributions of this theoretical framework, based on previous discussions and research in the field of Mathematics Education. It can be concluded that the theory mentioned can mobilize both content knowledge and pedagogical content knowledge, with possible contributions related to: (re)historical construction of mathematical concepts; ii) re-signification of conceptions about the development of mathematical thinking; iii) reflection and construction of strategies for teaching mathematical concepts; iv) academic training.

Keywords: Mathematical thinking. Teacher training. Theory of the Three Worlds of Mathematics. Pedagogical content knowledge. Mathematical Education.

RESUMEN

Este trabajo pretende discutir las posibles aportaciones de la Teoría de los Tres Mundos de las Matemáticas, desarrollada por David Tall, a la formación de profesores de matemáticas. Para ello, discutimos en primer lugar el modelo de conocimiento pedagógico del contenido, buscando identificar los conocimientos que son movilizados por los profesores de matemáticas. A continuación, discutimos la mencionada teoría, destacando los mundos de las matemáticas y sus

¹ Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: marlonbarros009@gmail.com.

² Bacharelado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestrando em Ensino de Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: gabrielribeiro_05@yahoo.com.

características. Finalmente, se discutem las posibles contribuciones de este marco teórico, a partir de discusiones e investigaciones anteriores en el campo de la Educación Matemática. Se puede concluir que la teoría mencionada puede movilizar tanto el conocimiento del contenido como el conocimiento pedagógico del contenido, con posibles contribuciones relacionadas con: (re)construcción histórica de conceptos matemáticos; (ii) resignificación de concepciones sobre el desarrollo del pensamiento matemático; (iii) reflexión y construcción de estrategias para la enseñanza de conceptos matemáticos; (iv) formación académica.

Palabras clave: Pensamiento matemático. Formación del profesorado. Teoría de los Tres Mundos de las Matemáticas. Conocimiento pedagógico del contenido. Educación Matemática.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do século XX, a Educação Matemática (EM) se consolidou como campo de pesquisa, sendo motivada pela necessidade de compreensão dos diferentes fenômenos que permeiam o conhecimento matemático e seu ensino (Kilpatrick, 2020). Dessa forma, para responder suas múltiplas questões investigativas, esse campo de pesquisa buscou o diálogo com a psicologia, filosofia, história, linguística e outras áreas do conhecimento, culminando em vasta diversidade de perspectivas, teorias, abordagens metodológicas, entre outros.

Dentre as múltiplas teorias presentes no campo da EM, direcionamos nosso olhar para uma que vem apresentando resultados frutíferos: a Teoria dos Três Mundos da Matemática (TTMM). Essa teoria foi criada a partir de estudos acerca do desenvolvimento do pensamento matemático, o que pode subsidiar reflexões e práticas docentes no que tange ao desenvolvimento desse pensamento em situações de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, para que se possa, de fato, explorar as possibilidades do quadro teórico mencionado, torna-se importante a discussão e investigação sobre suas possíveis contribuições para/na formação de professores de Matemática, levando em consideração que este pode ser um ponto de partida proveitoso para a articulação entre a TTMM e a formação docente.

A partir do exposto, o presente trabalho, que se trata de um ensaio teórico, objetiva discutir sobre as possíveis contribuições da TTMM para a formação de professores de Matemática. Tal objetivo é norteado pela seguinte questão de pesquisa: *de que maneira a TTMM pode contribuir para a formação inicial de professores de Matemática?*

No que segue, discutiremos alguns aspectos sobre o modelo de conhecimento pedagógico do conteúdo, proposto por Shulman (1986), tendo o objetivo de compreender os conhecimentos que são mobilizados por professores (de Matemática). Em seguida, comentaremos sobre a TTMM, e, por fim, apresentaremos suas possíveis contribuições para a formação docente, buscando uma articulação com os conhecimentos mobilizados em tal prática.

2 O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO

Ao longo da década de 80, os estudos sobre formação de professores ganharam maior notoriedade no campo da Educação, o que culminou em uma trajetória de discussões acerca dos conhecimentos que são mobilizados no trabalho docente. Dentre os precursores desses estudos, destaca-se Lee Shulman, professor emérito de Stanford, que criou o modelo intitulado *conhecimento pedagógico do conteúdo*, cuja sigla em inglês é PCK.

De maneira geral, o PCK constitui um modelo teórico que propõe três categorias de conhecimentos que são mobilizados por professores durante o seu trabalho, a saber: conhecimento do conteúdo, conhecimento curricular do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo. Essas

categorias, também chamadas de domínios, buscam apresentar os conhecimentos dos professores em âmbito geral, ou seja, não estão centradas nas particularidades e nuances de cada área do conhecimento.

Ressaltamos aqui que antes de Shulman, a formação de professores já era dividida em dois domínios: o conhecimento do conteúdo (saber o que ensinar) e o conhecimento pedagógico (saber como ensinar). O trabalho de Shulman, no entanto, destacou a importância de uma discussão mais concreta da interseção entre esses dois aspectos. Ele argumentou que os processos atrelados ao ensino não deviam depender apenas do domínio dos conteúdos específicos a serem ensinados e das estratégias pedagógicas para ensiná-los, mas, sim, da integração desses conhecimentos.

O conhecimento do conteúdo refere-se à “quantidade e a organização dos conhecimentos presentes na mente do professor, já que dispomos de uma série de formas de representar o conhecimento acerca do conteúdo” (Shulman, 1986, p. 9, tradução nossa). Seguindo essa premissa, esse conhecimento está relacionado com os métodos, processos, teorias, conceitos e outros elementos que fazem parte da disciplina que o professor ensina. Esse conhecimento é o que possibilita, por exemplo, que o professor apresente um conceito de maneiras diferentes, bem como possa relacioná-lo com outros conceitos, métodos, teorias, etc.

O conhecimento curricular do conteúdo constitui o conhecimento acerca dos documentos oficiais, o que possibilita que o docente possa organizar os conteúdos conforme o nível de ensino em que eles devem ser ministrados. Esse conhecimento é essencial para que o professor, por exemplo, não ensine conceitos mais avançados do que deveria para um determinado nível de ensino.

O currículo é representado por toda a gama de programas concebidos para o ensino de determinadas disciplinas e tópicos num determinado nível, a variedade de materiais didáticos disponíveis em relação a esses programas e o conjunto de características que servem tanto de as indicações e contra-indicações para o uso de determinado currículo ou materiais de programa em circunstâncias particulares (Shulman, 1986, p. 10, tradução nossa).

O conhecimento pedagógico do conteúdo constitui o conhecimento sobre as maneiras de ensinar determinado conteúdo, o que inclui materiais didáticos, exemplos, entre outros. Esse conhecimento é o que possibilita, por exemplo, o professor definir os caminhos para introduzir um determinado conceito, bem como demonstrá-lo e exemplificá-lo.

Na categoria do conhecimento pedagógico do conteúdo, incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados na área disciplinar, as formas mais úteis de representar essas ideias, como analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações poderosas — em suma, as formas de apresentar e formular o assunto que o tornam compreensível para os outros. Como não existe uma única forma de representação mais poderosa, o professor deve ter à disposição um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam da investigação, enquanto outras têm origem na sabedoria da prática (Shulman, 1986, p. 9, tradução nossa).

A partir do exposto, pode-se observar que esse modelo teórico pode ser frutífero na análise de conhecimentos que são mobilizados durante a prática docente, o que possibilitou investigações no âmbito da formação de professores. Embora ele não esteja centrado especificamente nas particularidades da Matemática, em primeiro momento, ele se apresenta como suficiente para a discussão que queremos propor, como veremos a seguir.

3 A TEORIA DOS TRÊS MUNDOS DA MATEMÁTICA

Ao longo de seus estudos sobre a evolução do pensamento matemático, Tall (2013) percebeu que o conhecimento matemático podia ser dividido em três mundos interrelacionados: Mundo Conceitual Corporificado (MCC), Mundo Operacional Simbólico (MOS) e Mundo Formal Axiomático (MFA).

O MCC é “baseado nas percepções e ações humanas, desenvolvendo imagens mentais verbalizadas de maneiras cada vez mais sofisticadas, até se tornarem entidades mentais perfeitas em nossa imaginação” (Tall, 2013, p. 133, tradução livre). Seguindo essa premissa, esse mundo está relacionado com a interação entre o sujeito e a representação real do objeto matemático (como um cubo de brinquedo), ou ainda uma representação mental (ideias como a de um círculo “perfeito” ou de uma reta infinita, que só podem ser concebidas mentalmente), que, posteriormente, serão concebidos como objetos mentais (símbolos que carregam conceitos).

O MOS é aquele que “se desenvolve a partir das ações humanas incorporadas em procedimentos simbólicos de cálculo e manipulação, que podem ser condensados em proceptos para possibilitar um pensamento operacional flexível” (Tall, 2013, p.133, tradução livre). Em outras palavras, o MOS está relacionado com a manipulação do conjunto de símbolos matemáticos, visando a representação e realização de procedimentos relacionados a determinados conceitos matemáticos.

Por fim, O MFA é originado a partir da construção do “conhecimento formal em sistemas axiomáticos especificados por definições de teoria dos conjuntos, cujas propriedades são deduzidas por meio de provas matemáticas” (Tall, 2013, p. 133, tradução livre). Em outras palavras, após a interação e apreensão da representação real do objeto matemático, sua construção mental e sua manipulação simbólica, chega o formalismo. Assim, esse mundo inclui o conhecimento matemático dentro do sistema axiomático, ou seja, o conhecimento formalizado e em seu nível “mais avançado”.

É importante mencionar que, ao se deparar com uma nova situação, o sujeito pode utilizar situações/conhecimentos anteriores como base para suas ações futuras. Esses conhecimentos prévios são chamados por Tall (2004; 2008; 2013) de *já-encontrados*, e podem favorecer ou dificultar o contato do sujeito com novos objetos do conhecimento matemático. Como exemplo, destacamos a situação em que o discente está aprendendo sobre o conjunto dos complexos e acaba tendo confusão porque o seu *já-encontrado* está relacionado com a ideia de que não há raiz para números negativos.

Assim, podemos dizer que esses três mundos não são separados de forma rígida. Eles estão conectados e os aprendizes podem transitar entre eles à medida que seu entendimento matemático se desenvolve. Um estudante pode começar com experiências no MCC e, gradualmente, avançar para o MOS, onde utiliza símbolos para descrever seus entendimentos. Posteriormente, o estudante pode entrar no MFA, onde conceitos inicialmente concretos, ou não, são transformados em objetos matemáticos abstratos e manipulados dentro de sistemas formais.

Por exemplo, o conceito de “número” pode começar no MCC, com uma criança contando objetos reais. Em seguida, ela aprende a usar o símbolo “5” no MOS para representar a quantidade. Finalmente, em níveis mais avançados, essa mesma ideia pode ser tratada no MFA, onde os números inteiros fazem parte de um sistema axiomático.

Portanto, podemos observar a complexidade da TTMM, uma vez que esta nos apresenta uma maneira de compreender a estrutura do conhecimento matemático, bem como a sua cons-

trução e evolução. Esse pode ser um diferencial para se pensar as práticas educativas, o que já vem sendo feito por diversos autores na literatura (inter)nacional. Isso nos chama a atenção para a relevância de analisar como esse construto teórico pode contribuir para uma (trans)formação docente na perspectiva de construção do conhecimento matemático que é ensinado em diferentes níveis de ensino, o que será nosso foco a seguir.

4 POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Primeiramente, destacamos a possibilidade de *(re)construção histórica de conceitos matemáticos* por meio da TTMM. Seguindo essa premissa, essa teoria pode contribuir para que os professores e futuros professores da Matemática olhem para episódios da História da Matemática de maneira diferenciada, identificando a transição entre os diferentes mundos que compõem o conhecimento matemático, bem como os já-encontrados que fundamentaram a construção deste(s) conhecimento(s) ao longo do tempo.

Temos, por exemplo, a pesquisa realizada por Bueno e Viali (2023), que teve como objetivo buscar compreender, com base na TTMM, como ocorreu a evolução histórica do Cálculo Diferencial e Integral, com atenção especial ao conceito de integral. A partir disso, os autores traçaram uma caminhada histórica sobre o conceito de integral ao longo dos últimos séculos, identificando que o ensino de integral costuma seguir um caminho oposto ao seu desenvolvimento histórico.

A partir do exemplo supracitado, destacamos que essa compreensão pode ser fundamental para que os docentes possam realizar novas análises acerca do desenvolvimento histórico de conceitos que ensinam, o que pode, inclusive, fazê-los (re)pensar sobre o ensino desses conceitos. Isso constitui a possibilidade de mobilização de conhecimentos de conteúdo, haja vista que poderão olhar para os conteúdos sob outra perspectiva, bem como de conhecimentos pedagógicos do conteúdo, levando em consideração a possibilidade da busca por um ensino que esteja em consonância com o desenvolvimento histórico daquele(s) conhecimento(s).

Outra possível contribuição da TTMM para a formação docente é a *ressignificação das concepções sobre o desenvolvimento do pensamento matemático*. Dessa forma, essa teoria pode fazer com que os professores e futuros professores possam ressignificar suas noções sobre o que constitui o pensamento matemático e o seu desenvolvimento. Em âmbito internacional, há pesquisas que apontam discussões sobre as nuances que permeiam o pensamento matemático, tendo as contribuições teóricas de Tall (2004; 2013) como base (Tall, 2008; Tall; Mejia-Ramos, 2010; Surith, 2023; Radmehr; Taghizadeh, 2023).

Aqui temos uma ênfase sobre os diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo dos alunos. Ao entender que os alunos podem transitar entre o pensamento concreto, simbólico e formal, os futuros professores (de Matemática) podem adaptar suas estratégias de ensino para atender às necessidades dos alunos em diferentes momentos. Isso está diretamente ligado ao PCK, pois envolve não apenas a apresentação do conteúdo, mas também o reconhecimento das dificuldades e dos desafios específicos que os alunos enfrentam em cada mundo da Matemática.

Por exemplo, ao ensinar frações, um professor precisa identificar que, no início, os alunos podem necessitar de representações concretas (como cortar pedaços de uma pizza para representar frações), enquanto alunos mais avançados podem trabalhar com operações simbólicas (como a multiplicação de frações) e, posteriormente, entender conceitos mais formais, como a densidade

dos números racionais. Essas discussões se mostram substanciais para se pensar sobre o ensino e aprendizagem, bem como promover reflexões sobre as articulações entre o pensamento e o conhecimento matemático, constituindo aspectos que podem enriquecer o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Além disso, destacamos a contribuição da TTMM no que diz respeito à *reflexão e construção de estratégias para o ensino de conceitos matemáticos*. Assim, esse quadro teórico pode contribuir para subsidiar estratégias/práticas educativas de professores de Matemática de diferentes níveis de ensino. Exemplificando, temos as pesquisas de Flôres e Bisognin (2022), Bueno e Viali (2021) e Costa e seus colaboradores (2022), que tratam respectivamente do ensino de números racionais, cálculo diferencial e trigonometria, tendo a TTMM como subsídio teórico. Isso nos aponta para uma mobilização direta do conhecimento pedagógico do conteúdo, que está relacionado com os diferentes meios para ensinar determinado conteúdo (Shulman, 1986).

Por fim, destacamos a possibilidade de contribuição da TTMM no que tange a *formação acadêmica de professores que ensinam Matemática*. Nesse caso, essa teoria pode contribuir na/para formação de professores pesquisadores, uma vez que apresenta diferentes subsídios para discussões e investigações no campo da Educação Matemática. Como exemplo, destacamos as possibilidades de investigação sobre: i) as dificuldades enfrentadas na corporificação de determinados conceitos e/ou em decorrência de já-encontrados (Abrantes; Galvão, 2022; Martelozo; Savioli, 2019); ii) desenvolvimento da compreensão conceitual (Hannah; Stewart; Thomas, 2016); iii) análise do desenvolvimento do pensamento matemático em diferentes situações (Almeida; Palharini, 2012) e iv) desenvolvimento de abordagens educacionais.

A partir do exposto, pode-se observar que a TTMM pode apresentar diversas contribuições para a formação de professores de Matemática, podendo mobilizar o conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo desses docentes. Sendo assim, essa teoria constitui um aporte teórico com potencial de contribuição não apenas para a formação profissional, mas também para a formação acadêmica, sendo uma poderosa ferramenta para análise de situações envolvendo o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo das últimas décadas, David Tall, por meio de seus estudos sobre o desenvolvimento do pensamento matemático, introduziu e desenvolveu suas concepções acerca da constituição do conhecimento matemático, culminando na TTMM. Essa teoria vem sendo utilizada em pesquisas no campo da Educação Matemática, subsidiando análises de dificuldades enfrentadas em situações de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, bem como investigações sobre o pensamento matemático e propostas de práticas educativas.

A partir do potencial de contribuição da TTMM, neste trabalho, buscamos discutir sobre suas possíveis contribuições para a formação de professores de Matemática, tendo como subsídio teórico o modelo do conhecimento pedagógico do conteúdo, proposto por Shulman (1986). Essa discussão considerou a possibilidade de poder ser um ponto de partida para reflexões e investigações mais concretas que busquem articular a TTMM e a formação docente.

Além disso, temos, também, que a TTMM pode mobilizar o conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo, constituindo um subsídio que pode contribuir tanto para

a maneira como o professor irá olhar o desenvolvimento de conhecimentos específicos de sua área, que, nesse caso, é a Matemática, quanto para que esse possa (re)pensar as suas práticas educativas. Dessa forma, este quadro teórico pode ser um subsídio relevante para as suas pesquisas e práticas profissionais, podendo mobilizar conhecimentos e contribuir para a (auto)formação docente na perspectiva de buscar as nuances que permeiam o conhecimento/pensamento matemático e seu ensino. Juntos, esses conceitos (o PCK e a TTMM) têm o potencial de ajudar na formação de professores capazes de adaptar seu ensino de maneira a promover uma aprendizagem mais profunda em Matemática.

Espera-se que este trabalho possa contribuir com reflexões sobre o tema, bem como para a promoção da TTMM, incentivando a busca por aprofundamento dos quadros teóricos desenvolvidos por David Tall, bem como investigações e discussões relacionadas à formação de professores de Matemática em diferentes níveis.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, W. G. B.; GALVÃO, M. E. E. L. Vetores no Ensino Médio: um Percurso à Luz dos Três Mundos da Matemática. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 15, n. 1, p. 20-26, 2022. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2022v15n1p20-26>.

ALMEIDA, L. M. W.; PALHARINI, B. N. Os "Mundos da Matemática" em Atividades de Modelagem Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 26, p. 907-934, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2012000300008>.

BUENO, R. W. S.; VIALI, L. Ensino e aprendizagem de cálculo: explorando os três mundos da Matemática. **Olhar de Professor**, [S. l.], v. 24, p. 1-20, 2021. <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.24.16896.068>.

BUENO, R. W. S.; VIALI, L. A construção histórica do conceito de integral e os Três Mundos da Matemática. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 11, p. e0007, 2023. <http://dx.doi.org/10.5965/2357724X112023e0007>.

COSTA, L. B. *et al.* O desenvolvimento dos Três Mundos da Matemática no estudo de Funções Trigonométricas com o GeoGebra. **Revista Ciência em Evidência**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 91-104, 2022. <https://doi.org/10.47734/rce.v2i2.1898>.

FLÔRES, M. V.; BISOGNIN, V. Construção Axiomática dos Números Racionais à Luz dos Três Mundos da Matemática: experiência com alunos de Licenciatura em Matemática. **Revista Thema**, Pelotas, v. 21, n. 3, p. 920-941, 2022. <https://doi.org/10.15536/thema.V21.2022.920-941.2092>.

HANNAH, J.; STEWART, S.; THOMAS, M. Developing conceptual understanding and definitional clarity in linear algebra through the three worlds of mathematical thinking. **Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA**, v. 35, n. 4, p. 216-235, 2016. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrw001>.

KILPATRICK, J. History of Research in Mathematics Education. In: LERMAN, S. (org.). **Encyclopedia of Mathematics Education**. Dordrecht: Springer, 2020. p. 349-354.

MARTELOZO, D. P. S.; SAVIOLI, A. M. P. D. JÁ-ENCONTRADOS NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: QUAIS IMPLICAÇÕES? **VIDYA**, v. 39, n. 1, p. 55-71, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2622>. Acesso em: 14 set. 2024.

RADMEHR, F.; TAGHIZADEH, M. The importance of moving between embodied, symbolic and formal worlds of mathematical thinking: The case of the tree concept. In: Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13). **Proceedings of the CERME 13 -XIII Congress**

of the European Society for Research in Mathematics Education, 2013. Disponível em: <http://erme.site/cerme-proceedings-series/>. Acesso em: 30 jun. 2024.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>.

SURITH, D. Understanding students' transition in mathematical thinking in algebra: The three worlds of mathematics. In: Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET). **Proceedings of ASET–Advances in Science and Engineering Technology International Conferences**, 2022. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/9734305/proceeding>. Acesso em: 14. Set. 2024.

TALL, D. Introducing three worlds of mathematics. **For the Learning of Mathematics**, v. 23, n. 3, p. 29-33, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/246523544_Introducing_Three_Worlds_of_Mathematics. Acesso em 30. Jun. 2024.

TALL, D.; MEIJA-RAMOS, J. P. The Long-Term Cognitive Development of Reasoning and Proof. In: HANNA, G.; JAHNEK, H.; PULTE, H. (org). **Explanation and Proof in Mathematics**. Springer, Boston, MA, 2010.

TALL, D. The transition to formal thinking in mathematics. **Mathematics Education Research Journal**, v. 20, n. 2, p. 5-24, 2008. <https://doi.org/10.1007/BF03217474>.

TALL, D. **How Humans Learn to Think Mathematically**: exploring the three worlds of mathematics. New York: Cambridge, 2013.

SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM RONDÔNIA

THE FORMATION OF MATH TEACHERS IN RONDÔNIA STATE (BRAZIL)

SOBRE LA FORMACIÓN DE MAESTROS E MAESTRAS EN RONDONIA (BRASIL)

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Rafaela Ferreira Afonso¹   **Antonio Vicente Marafioti Garnica²**  
Heloisa da Silva³  

RESUMO

Esse trabalho é parte de uma pesquisa de doutorado em fase inicial e apresenta alguns estudos já realizados sobre a formação e atuação de professores e professoras no estado de Rondônia e a História Oral como metodologia de pesquisa potente para a investigação dessa temática numa perspectiva histórica. A pesquisa insere-se nos projetos “Mapeamento da Formação e Atuação de professores que ensinam/ensinaram Matemática no Brasil” e “História Oral e Educação Matemática”, do Grupo de Pesquisa História Oral e Educação Matemática (Ghoem).

Palavras-chave: História Oral. História da Educação Matemática. Atuação e formação de professores em Rondônia.

ABSTRACT

This work is part of an early-stage doctoral research project and presents some studies already carried out on the training and professional practice of teachers in the state of Rondônia, as well as Oral History as a powerful research methodology for investigating this topic from a historical perspective. The research is part of the projects “Mapping the Training and Practice of Teachers Who Teach/Taught Mathematics in Brazil” and “Oral History and Mathematics Education”, developed by the Research Group on Oral History and Mathematics Education (Ghoem).

Keywords: Oral History. Math Education History. Teaching and Teacher Training in Rondônia

RESUMEN

En este texto se presenta una investigación de doctorado en desarrollo que tiene como propósito conocer y comprender, a través de testimonios de maestros y maestras de Matemática, de la provincia de Rondonia (Brasil), algunas de sus prácticas de actuación y de formación. De esta manera, esta investigación busca contribuir con el estudio de lo proyecto “Historia Oral (HO) para la Educación Matemática” y para el proyecto “Mapeamiento de la Formación y Actuación de maestros que enseñan/enseñarán matemáticas en el Brasil”, ambas del Grupo de investigación Historia Oral y Educación Matemática (Ghoem).

Palabras clave: Historia Oral. Historia de la Educación Matemática. Actuación y formación de maestros en Rondonia

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho, é parte dos interesses de um projeto de pesquisa de doutorado em fase inicial, cujo objetivo é compreender aspectos da atuação e da formação de professores/professoras que ensinam/ensinaram Matemática em Rondônia, tendo como fontes as vozes de alguns desses professores e professoras, colocando em relevo suas histórias de vida. Para tanto, no desenvolvimento do projeto, temos nos pautado na História Oral (HO) como metodologia de pesquisa para a produção e tratamento de fontes orais e escritas a partir de entrevistas. Inserida nos projetos “Mapeamento

¹ Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Doutoranda em Educação Matemática na Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil. E-mail: rafaela.afonso@unesp.br.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ (UNESP). Docente da Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ (UNESP), Bauru, São Paulo, Brasil. E-mail: vicente.garnica@unesp.br.

³ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ (UNESP). Docente da Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil. E-mail: heloisa.silva1@unesp.br.

da Formação e Atuação de professores que ensinam/ensinaram Matemática no Brasil” e “História Oral e Educação Matemática”, ambos do Grupo de Pesquisa História Oral e Educação Matemática (Ghoem)⁴, a expectativa da investigação tem sido ancorada e sintetizada na pergunta: “o que se pode compreender, desenvolvendo um projeto de HO e, portanto, conversando com (antigos) professores, sobre a formação de professores que ensinam/ensinaram Matemática em Rondônia?”.

Como parte dos interesses da pesquisa em andamento, neste texto apresentamos alguns estudos já realizados sobre a formação e atuação de professores e professoras no estado de Rondônia e aspectos da História Oral como metodologia de pesquisa potente para a investigação dessa temática numa perspectiva histórica.

Alguns estudos sobre o tema da formação de professores Rondônia já foram desenvolvidos e esses trazem contribuições relevantes para a compreensão desse processo naquele estado. Trabalhos como os de Candido, (2015), Evangelista (2019) e Gouveia (2016), apresentam ações elaboradas para contornar a situação dos professores não titulados, como os projetos Logos II⁵ desenvolvido no período de 1970 a 1985, e o PROHACAP, Programa de Habilitação e Capacitação de Professores Leigos, desenvolvido no Estado de Rondônia entre os anos de 2000 e 2009. Embora essas pesquisas já permitam compreensões sobre os processos de formação de professores em Rondônia, nossa proposta de pesquisa com a HO aposta nas potencialidades desta metodologia para trazer à tona aspectos singulares e não institucionalizados dessa formação naquele Estado, como também seus sentidos para pessoas que dele participaram ou participam.

Por meio da HO buscamos conhecer e compreender processos de formação de professores e professoras de Matemática (ou de professores e professoras que ensinaram Matemática) em Rondônia, além de aspectos da criação e do funcionamento de instituições formadoras, bem como nuances das formações formais e não-formais, modos de atuação docente em salas de aula, entre outros aspectos que poderão surgir com os depoimentos.

Segundo Morais (2017, p.844) nos trabalhos do Ghoem, “está cada vez mais evidente a existência de um fator particularmente comum, nas mais diversas regiões do país, no processo de formação e/ou atuação de professores de matemática no Brasil: a migração/mobilidade docente”. Diante disso, se fez necessário realizar um estudo bibliográfico, inicial, sobre a História de Rondônia, bem como sobre pesquisas nos campos da Educação e da Educação Matemática nesse Estado. É sobre esse assunto que passamos a tratar. Em seguida, apresentaremos alguns aspectos da História Oral que a caracterizam como metodologia potente para pesquisas como a que realizamos.

2 SOBRE A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES (DE MATEMÁTICA) EM RONDÔNIA: DAS CONTRIBUIÇÕES EXISTENTES

O atual “espaço” que hoje chamamos de Rondônia⁶ já teve configurações muito distintas. Independente disso, porém, é usual que ele ainda seja hoje, como o foi no passado, relacionado a um lugar de oportunidades, um espaço para onde se dirigiam migrantes, estes vindos de várias regiões do Brasil, buscando perspectivas de uma vida melhor, onde haveria trabalho, terra e oportu-

⁴ <https://www2.fc.unesp.br/ghoem/>

⁵ O projeto Logos II foi desenvolvido na década de 70 em dezenove localidades do Brasil, incluindo Rondônia, tinha o objetivo formar professores não habilitados, habilitando-os em nível de segundo grau e magistério (Gouveia,2016). O projeto foi realizado na modalidade a distância com módulos instrucionais vinculados ao Departamento de Ensino Supletivo e as ações envolviam o Ministério da Educação e as prefeituras (Costa; Bezerra, 2022).

⁶ Neste trabalho, ao tratarmos de Rondônia, nos referimos ao Território do Guaporé, Território de Rondônia e o Estado de Rondônia. Quando necessário, mencionaremos de forma específica os períodos em que a região teve essas denominações distintas.

nidades para criar os seus filhos e dar a eles uma vida melhor da que tinham nos seus lugares de origem. Sendo ou não conscientes das dificuldades a enfrentar, esses migrantes desbravam e caminham rumo ao desconhecido em busca por uma vida melhor. (Marta, 2018; Silva; Silva; Silva, 2023).

As histórias de vidas dos migrantes que seguiram rumo às terras rondonienses são plenas de sonhos, sofrimentos, saudades, risos, lágrimas, tristezas, medos, encontros e desencontros, fartura e escassez, esperanças, desilusões, coragem, dificuldades, resistências, lutas, desafios, fé, solidão, enfim, são narrativas carregadas de signos, significados e significantes da vida e morte amazônica. (Silva; Silva; Silva, p. 8, 2023)

A história de Rondônia traz fortes marcas do período ditatorial do Brasil, o que se mostra já no nome vinculado à região a partir de 1956: uma homenagem ao Marechal Cândido Mariano da Silva Rondon⁷, engenheiro militar e sertanista brasileiro, membro da comissão das Linhas Telegráficas que atuou decisivamente para a criação do Parque Nacional do Xingu⁸. Ele foi o primeiro diretor do Serviço de Proteção ao Índio⁹, tendo uma biografia profissional que se inicia já com o apoio incondicional ao movimento republicano que implicou a derrocada do Império. A grande maioria dos coordenadores políticos, membros da administração federal que, entre os anos de 1943 e 1981 operaram como governadores da região, estavam ligados ao Exército, desde o Tenente Aluísio Ferreira¹⁰, primeiro governador do Território do Guaporé, até o último, o Coronel Jorge Teixeira¹¹, primeiro governador nomeado do Estado de Rondônia (Souza, 2011).

As iniciativas de colonização e assentamento de pequenos produtores, em alguns momentos, visavam muito mais à defesa e manutenção da fronteira¹² do que propriamente à “ocupação” de fato (Souza, p.12, 2011), e estiveram fortemente vinculadas a empreendimentos, como a criação das Linhas Telegráficas ou Comissão Rondon, em 1907, concomitante à construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré¹³. Vale ressaltar que “a construção da ferrovia tinha como objetivo, além do geopolítico, levar progresso e desenvolvimento” (Franco, 2019). Segundo a mesma autora, tanto a ferrovia quanto as linhas telegráficas eram símbolo de ação de avanço do progresso pelo meio da selva. (Franco, 2019, p.99), e à criação da atual BR-364¹⁴.

⁷ Marechal Cândido do Mariano da Silva Rondon, comumente conhecido por Marechal Rondon, nasceu em Mimoso (MT) em 1865 e faleceu em 1958 no Rio de Janeiro (RJ). (BRASIL, 2008)

⁸ O Parque Nacional do Xingu foi criado em 1961, durante o governo de Jânio Quadros, além do Marechal Rondon, outras personalidades lutaram para sua criação, como os irmãos Villa-Bóas, Darcy Ribeiro, entre outros. Ele se localiza no Mato Grosso e abrange as cidades de Canarana, Feliz Natal, Gaúcha do Norte, Marcelândia, Nova Ubiratã, Paranatinga, Querência, São Félix do Araguaia, São José do Xingu. O parque tem área de 2 642003 hectares e tem biomas de cerrado e amazônico.

⁹ Serviço de Proteção ao Índio foi criado em 1910 e em 1967 foi substituído pela Fundação Nacional do Índio (Funai), que vigora atualmente.

¹⁰ Tenente Aluísio Pinheiro Ferreira (1897- 1980).

¹¹ Coronel Jorge Teixeira de Oliveira (1921–1987).

¹² O atual estado de Rondônia, faz fronteira com a Bolívia e divisa com os estados do Acre, Amazonas e Mato Grosso.

¹³ A Estrada de Ferro Madeira- Mamoré foi a 15ª ferrovia construída no país entre os anos de 1907 e 1912, com 366 quilômetros de extensão. O objetivo era ligar as cidades de Porto Velho e Guajará -Mirim.

¹⁴ A descoberta de cassiterita – óxido relativamente raro, de grande importância para o setor industrial, que constitui o minério de estanho–fez com que em 1960 o governo JK iniciasse a abertura da BR-029, hoje BR-364 (Souza, 2011).

Ao longo da história de Rondônia, várias foram as iniciativas para a colonização, dentre as quais o Programa de Integração Nacional (PIN)¹⁵ e o programa de assentamento POLAMAZÔNIA¹⁶, POLONOROESTE¹⁷ (Infraestrutura e Agropecuária) e PLANAFORO¹⁸ (Borges, 2011), campanhas que atuaram efetivamente para o crescimento populacional da região, agregando pessoas que buscavam oportunidades no então Território. Entretanto, não havia quantidade suficiente de profissionais habilitados para atuar em setores básicos como saúde, segurança ou educação. Na educação, mais especificamente, o problema estava sobretudo no baixo número de escolas, na falta de professores, na carência de infraestrutura escolar e de serviços sociais (Gouveia, 2016; Evangelista, 2019).

Desse modo, o aumento da população nas décadas de 70 e 80 exigiu a abertura de escolas e a contratação de mais professores. Segundo Borges (2011), a contratação ocorria via entrevista, convite de amigos ou autoridades e teste de seleção. No entanto, de acordo com o mesmo autor, grande parte dos professores que ocupavam os cargos na época – em torno de 80% dos docentes na ativa – não possuía habilitação e eram inseridos na categoria de professores leigos¹⁹, no sistema educacional.

Sobre os campos da Educação e da Educação Matemática no Estado de Rondônia – focos mais específicos para nossas intenções, neste trabalho –, algumas pesquisas como Albuquerque; Freitas, (2016); Borges, (2011); Candido, (2015); Carneiro, (2008); Costa; Bezerra, (2022); Evangelista, (2019); Gouveia, (2016); Souza, (2010), trazem contribuições para compreendermos a criação e a atuação de várias Instituições Federais de Ensino Superior para atender e sanar as necessidades de Rondônia no setor educacional, estudando algumas ações elaboradas para contornar a situação dos professores não titulados, do que são exemplos o projetos Logos II²⁰, desenvolvido no período de 1970 a 1985, e o PROHACAP, Programa de Habilitação e Capacitação de Professores Leigos, desenvolvido no Estado de Rondônia entre os anos de 2000 e 2009. Nos trabalhos citados acima pode-se perceber que as ações para formar esses professores são marcadas enfaticamente pela urgência e pela implantação em regime emergencial.

O Projeto Logos II, segundo Gouveia (2016), foi realizado nas cidades de Ariquemes, Cacoal, Espigão do Oeste, Guajará-Mirim, Jaru, Ji-Paraná, Ouro Preto d'Oeste, Pimenta Bueno, Porto Velho e Vilhena, e os cursos do PROHACAP, oito programas de Licenciatura, foram sediados em 33 municípios, dos quais quatro eram polos (Porto Velho, Ji-Paraná, Rolim de Moura e Vilhena) segundo Borges (2011).

¹⁵ O PIN, implantado na primeira metade dos anos de 1970, tinha como slogan “integral para não entregar” e estimulava a ocupação de terras vazias e improdutivas, distribuindo e vendendo terras (Franco, 2019).

¹⁶ Implantado entre os anos de 1974 e 1980, coordenado pela SUDAM -Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, o Programa teve como meta criar polos de desenvolvimento, incentivar a produção mineral e a pecuária (Borges, 2011).

¹⁷ A terceira e última fase de projetos de ocupação se deu logo nos anos de 1980 e foi baseada em três diretrizes: a) Classes rurais de nível social mais baixo como grupos alvo; b) Desenvolvimento de estratégias para a satisfação de necessidades básicas; e, c) Incentivo para métodos participativos (Borges, 2011).

¹⁸ O PLANAFORO foi implementado no final da década de 1980, visando à conservação ambiental no sentido de frear a intensa ocupação e reordenar o território e os conflitos socioambientais gerados pelos programas anteriores (Borges, 2011).

¹⁹ Nos referimos a professores leigos como sendo os professores que não possuía formação específica para as aulas que ministrava (Baraldi, 2003). Moraes (2017), define professores leigos como sendo aqueles que não possuem formação “formal” suficiente para lecionar no nível de ensino para o qual é designado.

²⁰ O projeto Logos II foi desenvolvido na década de 70 em dezenove localidades do Brasil, incluindo Rondônia, tinha o objetivo formar professores não habilitados, habilitando-os em nível de segundo grau e magistério (Gouveia, 2016). O projeto foi realizado na modalidade a distância com módulos instrucionais vinculados ao Departamento de Ensino Supletivo e as ações envolviam o Ministério da Educação e as prefeituras (Costa; Bezerra, 2022).

Ainda segundo Borges (2011), o PROHACAP passou por vários desafios, tanto para os professores formadores²¹ como para os professores alunos²².

Muitas vezes o deslocamento só era possível por via fluvial ou de motocicletas, em estradas quase intransitáveis, sujeitas às condições climáticas adversas da região, para se conseguir chegar aos locais dos cursos. Alguns professores-alunos percorriam até 900 km para chegar à capital do Estado, o que levavam, aproximadamente, 16 horas de viagem (Borges, 2011, p.51).

Visando integrar e desenvolver a região Norte, em 1971, por meio do Projeto Rondon²³, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) instalou um campus avançado em Porto Velho. Outras universidades – como a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade Federal do Acre (UFAC) e a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Sagrado Coração de Jesus, de Bauru, que fez convênio com o então território de Rondônia em 1972 (Moreira, 2005) – também participaram do Projeto Rondon e estabeleceram campus no estado de Rondônia. Essas foram as primeiras Instituições de Educação Superior na região.

A Prefeitura Municipal de Porto Velho, por meio da Fundação Centro de Ensino Superior de Rondônia, Fundacentro²⁴, oferecia cursos superiores de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas no ano de 1975 (Evangelista, 2019). Os cursos oferecidos pela Fundacentro foram incorporados pela UNIR, criada pela Lei Federal 7.011 em 1982 (BRASIL, 1982), e outros cursos foram instituídos em 02 de março de 1983: a Licenciatura em Educação Física; a Licenciatura em Geografia; a Licenciatura em História; a Licenciatura em Letras: Português/Inglês; a Licenciatura em Ciências: Habilitação em Matemática e a Licenciatura em Pedagogia: Habilitação em Supervisão Escolar (UNIR, 1982). O curso de Licenciatura em Ciências: Habilitação em Matemática, implantado em 1983, na cidade de Porto Velho, buscava atender à necessidade da maioria dos professores de Matemática que atuavam nas escolas do Estado e que não tinham formação superior. (Evangelista, 2019).

Candido (2015) apresenta em seu trabalho a história do curso de Matemática do campus de Ji-Paraná cujo início se dá com o curso de Ciências do primeiro grau, criado em 1988, sendo implantado, quatro anos depois, o curso de Licenciatura em Matemática no Campus da UNIR/ Ji-Paraná, sendo parte de um projeto de estruturação universitária denominado Projeto Integrado de Qualidade Educacional – PIQUE²⁵, que previa um conjunto de ações para todos os campi do interior e capital.

3 DAS POTENCIALIDADES DA HISTÓRIA ORAL

O Grupo de Pesquisa História Oral e Educação Matemática (Ghoem) utiliza a HO como metodologia qualitativa de pesquisa para realizar estudos em Educação Matemática e em História da Educação Matemática. Criado em 2002, o Grupo desde então vem realizando investigações em linhas de pesquisa nas quais este trabalho se inscreve, quais sejam, 1) História Oral e Educação

²¹ Professores vinculados à UNIR ou professores convidados, visitantes ou credenciados, ministravam as aulas para os professores alunos nos polos do PROHACAP.

²² Trata-se de professores leigos que atuaram no sistema Estadual e Municipal de Educação ou Federal à disposição do Estado (UNIR, 1999).

²³ O Projeto Rondon foi criado pelo Governo Federal em 1968 e extinto em 1989. Sua finalidade era promover estágios de serviço para estudantes universitários, objetivando conduzir a juventude a participar do processo de integração nacional (BRASIL, 1968).

²⁴ A Fundacentro foi criada pela Lei N. 108, de 08 de julho de 1975, assinada pelo prefeito Antônio Carlos Cabral. No Art. 5º são definidas suas finalidades básicas, conforme apresentadas nos incisos: I- promover o ensino superior de graduação, extensão, e pós-graduação na região, II–promover estudos e pesquisas que visem ao aproveitamento dos recursos da região, III- elaborar, executar, acompanhar e avaliar programas de formação, aperfeiçoamento e pesquisa, entre outros incisos (PORTO VELHO, 1975).

²⁵ Projeto PIQUE foi aprovado pela Resolução nº 71/CONSUN de 06 de maio de 1992.

Matemática e 2) Mapeamento da Formação e Atuação de professores que ensinam/ensinaram Matemática no Brasil.

O projeto/A Linha de Pesquisa “Mapeamento da Formação e Atuação de professores que ensinam/ensinaram Matemática no Brasil” pretende investigar (mapear) práticas, saberes, circunstâncias, instituições, subversões e sensibilidades, criando algo como uma cartografia simbólica, um acervo de compreensões sobre modos e contextos de formação de professores que ensinam/ensinaram Matemática nas mais distintas regiões do Brasil (Garnica; Baraldi; 2021). Já o Projeto/a Linha “História Oral e Educação Matemática” pretende, em resumo, investigar as potencialidades, vantagens e problemas quanto ao uso da HO como recurso para a pesquisa em Educação Matemática.

Os trabalhos já realizados pelo Ghoem nestas duas linhas de pesquisa permitem perceber que a formação de professores está marcada por vários aspectos, dentre os quais a carência, a urgência e a transitoriedade se mostram de modo muito claro. Outra marca importante, que certamente se vincula a essas, para compreender os movimentos dessa formação, é a migração. Segundo Garnica et al. (2021, p. 12), é necessário atentar para os movimentos migratórios pois estes podem influenciar o cenário e os caminhos escolhidos pelos sujeitos que buscam/buscaram, por opção ou necessidade, se tornar professores, e o fazem isso de vários modos, formal e informalmente, em vários momentos e circunstâncias, muitos deles desconhecidos ou pouco considerados.

Para desenvolver pesquisa historiográfica²⁶ em História Oral é importante compreender que as fontes são criadas a partir das entrevistas, cuja importância é essencial para reconduzir a subjetividade às tramas históricas (Garnica, 2013; Garnica; Vianna, 2019). As fontes orais são utilizadas em trabalhos históricos cujas questões estão ligadas a memórias, narrativas, subjetividade e diálogo e moldam a agenda do historiador. Essas fontes são cocriadas pelo pesquisador junto a seus colaboradores/entrevistados, são geradas em uma troca dialógica, um momento de entrevista que acontece, literalmente, através da troca de olhares (Portelli, 2016) e pela comunhão de sensibilidades.

No caso da nossa pesquisa, os participantes são professores de Matemática em exercício, bem como aposentados, leigos²⁷, professores que atuaram no ensino primário e secundário, professores formados nos primeiros cursos de Licenciatura em Matemática ou formados por outras instâncias e instituições. A produção dos dados, ou seja, realização e tratamento das entrevistas encontram-se em fase de execução. Não pretendemos generalizar o tema, nem especificar de modo definitivo quem e como são os professores a serem entrevistados: nos importa mais a criação de um acervo de narrativas de pessoas que atuam ou atuaram ensinando Matemática em Rondônia e criar, a partir desse acervo, uma narrativa que dê conta de compreendermos faces dessa atuação e formação docentes. Esse conjunto de registros, bem como a exploração dele, deve alcançar não apenas memórias pessoais, mas também uma memória social, familiar e grupal (Bosi, 2023), que não deve ser confundida com uma generalização.

Em nossa pesquisa, consideramos os procedimentos sugeridos por Garnica e Vianna (2019) para a efetivação da metodologia da HO: escolha dos entrevistados, roteiro de entrevista, transcri-

²⁶ É importante ressaltar que, embora esteja sempre vinculada à historiografia – pois cria fontes historiográficas – a História Oral não está necessariamente vinculada, sempre, à elaboração de projetos historiográficos, podendo ser aplicada em estudos de outras naturezas. Além disso, é importante notar que a História Oral não participa exclusivamente dos domínios acadêmicos, podendo ser mobilizada por uma grande diversidade de comunidades e instituições além das acadêmicas e científicas (Garnica; Vianna, 2019).

²⁷ Nos referimos a professores leigos como sendo os professores que não possuíam formação específica para as aulas que ministrava (Baraldi, 2003). Moraes (2017), define professores leigos como sendo aqueles que não possuem formação “formal” suficiente para lecionar no nível de ensino para em que é designado.

ção²⁸ e textualização²⁹ das entrevistas, revisão da textualização com o entrevistado e a assinatura de uma de cessão de direitos para que esse texto final possa ser divulgado. Vale ressaltar que alguns dos participantes são convidados a partir do de *critério de rede*³⁰, pois o tema da pesquisa – e, consequentemente, da entrevista – é de interesse de uma determinada comunidade e, assim, os entrevistados sugerem nomes de outras pessoas que podem falar sobre o mesmo assunto (Garnica; Vianna, 2019). A análise será feita por meio do que se tem chamado de “análise narrativa de narrativas”, uma tentativa de criar, numa trama interpretativa, de atribuição de significados, uma narrativa a partir de outras narrativas (Cury, Souza, Silva, 2014).

Ao mapearmos criamos um registro mutante das condições que ocorreu/ocorre a formação e atuação de professores de Matemática, além de compreender como esses professores e professoras se apropriaram dos materiais didáticos entre outros registros. O mapeamento proposto pelo Ghoem busca, também, apresentar as expectativas singulares de professores e professoras sobre suas profissões, seus encantamentos e desencantamentos, suas ansiedades e motivações para terem desenvolvido suas experiências como as desenvolveram (Garnica, 2013).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse arrazoado histórico sobre Rondônia e algumas das ações ali desenvolvidas para a formação dos professores e, mais especificamente, para os professores de Matemática e os professores que ensinam/ensinaram Matemática, mostra que é possível aprofundar os estudos sobre os modos, as práticas, as instituições, os entornos políticos e inúmeros outros fatores que permeiam a Educação e a formação docente nesta região. Em nossas entrevistas, ocorridas nas cidades do estado de Porto Velho, Guajará Mirim, Parecis, Espigão do Oeste, Cacoal, foram entrevistados professores e professoras que começaram suas carreiras entre o período de 1970 e 1988. Foram abordados temas como formação e atuação do entrevistado/a e sua motivação para se tornar professor/a, como também uma caracterização do “espaço” Rondônia. Nossa opção, aqui, é promover esse aprofundamento a partir do ponto de vista desses professores que atuam/atuaram ali, trazendo à tona, com isso, questões de ordem política, social e econômica. A continuidade desse projeto bem possivelmente terá implicações sensíveis quanto aos modos de trabalhar com a HO, sendo essa uma questão metodológica de vital importância para o Ghoem.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. G. de; FREITAS, J. L. M. de. Um olhar sobre a primeira década de professores em Rondônia (1973-1983): Espaço formativo construído pela circulação de diferentes IES federais. **Revista REAMEC**, v. 1, n. 04, p. 5–23, jul. 2016. <https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2016.v4.n1.p5-23.i5314>
- BARALDI, I. M. **Retratos da Educação Matemática na Região de Bauru (SP): uma história em construção**. 2003. 241 f. Tese (Doutorado) –UNESP, Rio Claro, 2003.

²⁸ A transcrição é um processo que consiste em transformar a entrevista gravada em texto escrito. É, mais propriamente falando, um momento de de-gravação (Garnica; Vianna, 2019).

²⁹ A textualização difere da transcrição. Pode-se dizer que a textualização é um refinamento – do ponto de vista da linguagem escrita – da transcrição. Nessa estratégia metodológica, o pesquisador se lança sobre o texto da entrevista, buscando tornar a leitura mais fluída excluindo, por exemplo, vícios de linguagem, repetições, tiques linguísticos etc. Nesse momento o pesquisador pode, inclusive, fazer reformulações na ordem em que uma determinada informação foi dada, reordenando o texto da entrevista. Entretanto, o pesquisador deve cuidar ao máximo para que essas edições de texto não apaguem o que se chama de “tom vital” do depoente, ou seja, seu modo de se expor, seu modo de falar. O depoente tem que se reconhecer na textualização, sendo esse – o reconhecimento de si – o limite da edição (Garnica; Vianna, 2019).

³⁰ De acordo com Garnica (2003), o critério de rede é disparado por um grupo inicial, quando esses colaboradores, inicialmente convidados, indicam outros possíveis depoentes.

BORGES, C. J. **Professores leigos em Rondônia:** entre sonhos e oportunidades, a formação e profissionalização docente-um estudo de caso-O PROHACAP. Tese (Doutorado) — Araraquara: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho–Campus Araraquara, 2011.

BOSI, E. **Memória e sociedade:** lembranças de velhos. 20. ed. v. 1. São Paulo: Companhia das Letras, 2023.

BRASIL. **Brasil recorda 50 anos da morte do Marechal Cândido Rondon** — Senado Notícias. 2008, Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2008/01/18/brasil-recorda-50-anos-da-morte-do-marechal-candido-rondon>>. Acesso em: 7 jul. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 62.927, de 28 de junho de 1968.** Brasil, Institui, em caráter permanente, o Grupo de Trabalho “Projeto Rondon”, e dá outras providências.1968. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-62927-28-junho-1968-404732-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 4 jun. 2023

BRASIL. **Lei nº 7011, de 8 de julho de 1982.**, 1982. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/l7011.htm>. Acesso em: 2 maio. 2023

CANDIDO, L. S. **Uma construção histórica do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Rondônia Campus Ji-Paraná.** Tese (Doutorado) — Rio Claro, São Paulo: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho–Campus Rio Claro, 2015.

CARNEIRO, N. DE P. **Educação em Rolim de Moura:** das iniciativas privadas às ações públicas (1975-1983). Dissertação Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008.

COSTA, R. R. DA; BEZERRA, F. A. DE A. **Os saberes matemáticos na formação do professor leigo.** v. 30, Zetetike, 2022. <http://dx.doi.org/10.20396/zet.v30i00.8667881>

CURY, F. G.; SOUZA, L. A. de; SILVA, H. da. Narrativas: um olhar sobre o exercício historiográfico na Educação Matemática. v. 28, n. 49, p. 910–925, **Bolema**–Mathematics Education Bulletin, Rio Claro, 2014. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n49a23>

EVANGELISTA, C. J. **Percursos formativos de professores de matemática em Rondônia:** leigos a licenciados. Tese Rio Claro -SP: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2019.

FRANCO, G.Y. A construção do -Brasil Potência-: a propaganda de estímulo a migração para o Norte do Brasil—um estudo a partir do caso de Rondônia (1968–1981). **História da Unisinos**, v. 23, n. 1, janeiro/abril, p. 96-109, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5798/579865455015/html/>. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

GARNICA, A. V. M. **Sobre historiografia:** fragmentos para compor um discurso, REMATEC, v. 8, n. 12, p. 51-652013. <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/356>

GARNICA, V.M. Cartografias contemporâneas: mapear a formação de professores de Matemática , M.L.In: GARNICA, A.V. M., (org). **Cartografias Contemporâneas.** Mapeando a Formação de Professores de Matemática no Brasil, Curitiba: Appris, 2013.

GARNICA, A. V. M., BARALDI, I.M., Introdução. In: GARNICA, A. V. M., BARALDI, I.M., (org.). **Cartografias contemporâneas:** novos estudos (historiográficos) para um mapeamento da formação e atuação do professor que ensina/ensinava Matemática no Brasil. Curitiba: Appris, 2021. p. 181-202.

GARNICA, A. V. M.; VIANNA, C. R. **Oral history in mathematics education:** an overview. **Springer**, 2019, p. 1–19.

GOUVEIA, C. T. G. DE. **O projeto logos II em Rondônia:** a implantação do projeto- piloto e as mudanças em sua organização político- pedagógica. Dissertação (Mestrado)—Rio Claro, São Paulo: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho—Campus Rio Claro, 2016.

HERMETO, M.; SANTHIAGO, R. **Entrevistas imprevistas:** surpresa e criatividade em história oral. 1. ed. São Paulo—SP: Letra e voz, 2022.

MARTA, J. M. C. **Rondônia:** da colonização à integração latino-americana. 1. ed. v. 1 Cuiabá: EdUFMT, 2018.

MORAIS, M. **Se um viajante...** Percursos e histórias sobre a formação de professores de Matemática no Rio Grande do Norte. Tese (Doutorado) – Rio Claro: UNESP -SP, 2017.

MOREIRA, D. A. **Universidade Federal de Rondônia (UNIR):** Desafios e enfrentamentos na constituição de uma instituição universitária multicampi. Tese (Doutorado)—São Paulo: PUC -SP, 2005.

PORTELLI, A. **História oral como arte da escuta.** São Paulo: Letra e voz, 2016.

PORTO VELHO, **Lei nº108, de 8 de julho de 1975.** Disponível em <https://sapl.portovelho.ro.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/1975/4351/lei_108_08-07-1975.pdf>, Acesso em: 08 de julho de 2023.

SILVA, A. G. DOS S. S.; SILVA, G. M. DA; SILVA, J. R. N. DA. **“Vamos abrir o sertão”:** histórias reais da migração em Rondônia. 2. ed. v. 1 Rolim de Moura/RO: SGuerra Design, 2023.

SOUZA, V. A. de. **Rondônia, uma memória em disputa.** Tese — Assis: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2011.

EXPLORANDO AS GEOMETRIAS NO LIVRO DIDÁTICO DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

EXPLORING GEOMETRY IN THE 2ND GRADE ELEMENTARY SCHOOL TEXTBOOK

EXPLORANDO LA GEOMETRÍA EN EL LIBRO DE TEXTO DE 2.º GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Jânio Marcelo Castro Amaro Júnior¹   Ademar Pinheiro Farias Júnior²  
Denivaldo da Silva Pantoja³  

RESUMO

Este artigo analisa a abordagem do conteúdo de Geometria no livro didático de matemática do 2º ano do Ensino Fundamental, publicado pela Editora Moderna, com o objetivo de refletir sobre a importância de uma prática pedagógica contextualizada. A metodologia consiste em uma análise qualitativa do material didático, focando na relação entre as atividades propostas e o cotidiano dos alunos. Os resultados indicam que, embora o livro facilite o reconhecimento de formas geométricas e promova a integração com outros conteúdos matemáticos, há lacunas no desenvolvimento de habilidades mais profundas em propriedades geométricas. A conclusão destaca a necessidade de formação contínua para os professores, visando um ensino mais significativo, que prepare os alunos para compreender e aplicar conceitos geométricos em diversas situações do cotidiano.

Palavras-chave: Análise de Livro didático; 2º ano do Ensino Fundamental; geometrias.

ABSTRACT

Este artigo analisa a abordagem do conteúdo de Geometria no livro didático de matemática do 2º ano do Ensino Fundamental, publicado pela Editora Moderna, com o objetivo de refletir sobre a importância de uma prática pedagógica contextualizada. A metodologia consiste em uma análise qualitativa do material didático, focando na relação entre as atividades propostas e o cotidiano dos alunos. Os resultados indicam que, embora o livro facilite o reconhecimento de formas geométricas e promova a integração com outros conteúdos matemáticos, há lacunas no desenvolvimento de habilidades mais profundas em propriedades geométricas. A conclusão destaca a necessidade de formação contínua para os professores, visando um ensino mais significativo, que prepare os alunos para compreender e aplicar conceitos geométricos em diversas situações do cotidiano.

Keywords: Textbook Analysis; 2nd Grade Elementary School; Geometries.

RESUMEN

Este artículo analiza el enfoque del contenido de geometría en el libro de texto de matemáticas de 2.º grado publicado por la Editora Moderna, con el objetivo de reflexionar sobre la importancia de una práctica pedagógica contextualizada. La metodología consiste en un análisis cualitativo del material didáctico, centrándose en la relación entre las actividades propuestas y la vida cotidiana de los alumnos. Los resultados indican que, aunque el libro facilita el reconocimiento de formas geométricas y promueve la integración con otros contenidos matemáticos, existen lagunas en el desarrollo de habilidades más profundas en propiedades geométricas. La conclusión destaca la necesidad de formación continua para los docentes, con el fin de lograr una educación más significativa que prepare a los alumnos para comprender y aplicar conceptos geométricos en diversas situaciones cotidianas.

Palabras clave: Análisis de Libro de Texto; 2º Año de la Educación Primaria; Geometrías.

¹ Discente do Curso de Matemática, da Faculdade de Matemática, da Universidade Federal do Pará – UFPA, do Campus Universitário do Tocantins/CUNTINS – Cametá – Pará, Brasil. E-mail: jânio.marcelo@cameta.ufpa.br.

² Mestre em Educação e Cultura pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede pública de Ensino na cidade Oeiras do Pará, Pará, Brasil. E-mail: junior.faryas@gmail.com.

³ Doutor em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Docente da Faculdade de Matemática, da Universidade Federal do Pará – UFPA, do Campus Universitário do Tocantins/CUNTINS – Cametá – Pará, Brasil. E-mail: denivaldopantoja@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A Geometria desempenha, desde os primórdios da história, um papel fundamental na compreensão e organização do mundo. Suas concepções estão presentes no cotidiano, em formas naturais e construções humanas, além de integrarem diversas áreas do conhecimento. Assim, o estudo da Geometria não se limita ao campo matemático, mas contribui para uma compreensão mais abrangente e integrada do ambiente ao nosso redor.

A inserção da Geometria no currículo escolar, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é essencial para o desenvolvimento das habilidades espaciais e do raciocínio lógico dos alunos. Nesse nível, a Geometria não apenas introduz os alunos às formas e suas propriedades, mas também serve como um alicerce para o aprendizado de outros conceitos matemáticos e científicos, fortalecendo a base para o desenvolvimento contínuo ao longo de sua trajetória escolar.

Frequentemente definida como a ciência do espaço, a Geometria se preocupa com a representação e medição de formas, fundamental para a formação das percepções espaciais e visuais dos alunos. O ensino da Geometria nos Anos Iniciais deve, portanto, oferecer oportunidades para explorar relações entre formas planas e espaciais, integrando o conteúdo a outras áreas do conhecimento e promovendo uma compreensão contextualizada.

A análise de um livro didático voltado para o 2º ano do Ensino Fundamental revela como a Geometria é apresentada e explorada nas salas de aula. Através das atividades propostas, é possível observar como os conceitos geométricos são conectados ao cotidiano dos alunos e como as estratégias pedagógicas visam desenvolver o raciocínio geométrico e as habilidades espaciais.

A investigação baseia-se em referenciais teóricos, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e autores como Lindquist & Shulte (1994) e Santos (2008), que discutem práticas pedagógicas e os desafios do ensino da matemática. Esses referenciais orientam a análise dos elementos e conceitos de Geometria apresentados no livro, com o objetivo de promover uma abordagem integrada e contextualizada para os alunos do 2º ano.

Por meio de uma pesquisa qualitativa, sustentada pela análise de conteúdo (Bardin, 1977) e uma revisão bibliográfica (Chizzotti, 2006), este trabalho busca refletir sobre a prática pedagógica e as estratégias de ensino da Geometria. A análise permite identificar pontos fortes e áreas a serem aprimoradas, contribuindo para o desenvolvimento de práticas educacionais que facilitem a compreensão e aplicação dos conceitos geométricos.

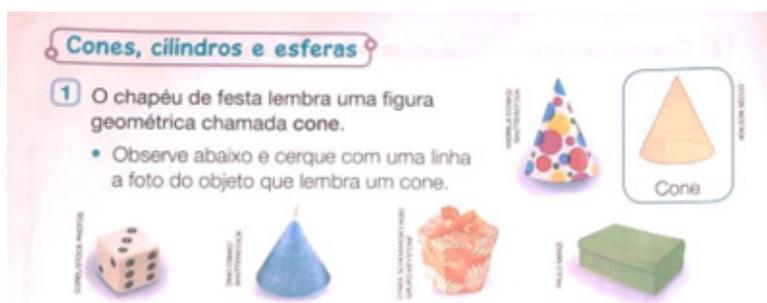
2 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Inicialmente, realizou-se a identificação do livro, reconhecendo-o como uma obra coletiva da Editora Moderna, destinada ao 2º ano do Ensino Fundamental e publicada em 2017. Esse livro faz parte do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) para o quadriênio de 2019 a 2022. Na segunda etapa, analisaram-se os conteúdos organizados no sumário, que incluem: Localização e Movimento; Números; Adição e Subtração; Multiplicação; Operações com Números Naturais; e Geometria.

Dentre os conteúdos identificados no livro didático, optou-se em analisar os conteúdos de Geometrias (Plana e Espacial). Os conteúdos de Geometria estão agrupados em dois capítulos, sen-

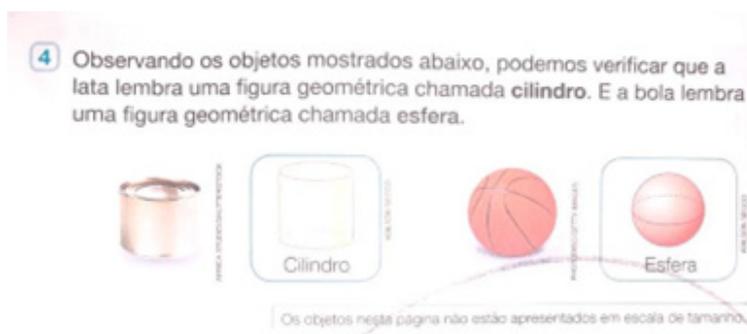
do eles o quarto e o oitavo, respectivamente. O capítulo quatro, se inicia com a seguinte afirmação: Algumas figuras não são planas. A partir dessa afirmação os autores se propõem um conjunto de atividades de reconhecimento das formas geométricas solidas. As atividades se utilizam de elementos do cotidiano dos alunos pra associar um objeto à uma forma geométrica espacial, a exemplo: o chapéu de festa para identificar o cone, lata para se identificar o cilindro, e uma bola para identificar a esfera. As figuras a seguir revelam essas associações.

Figura 1 – Associação ao cone.



Fonte: Obra Coletiva, Editora Moderna, matemática – 2º ano do ensino fundamental, p.80. 2017.

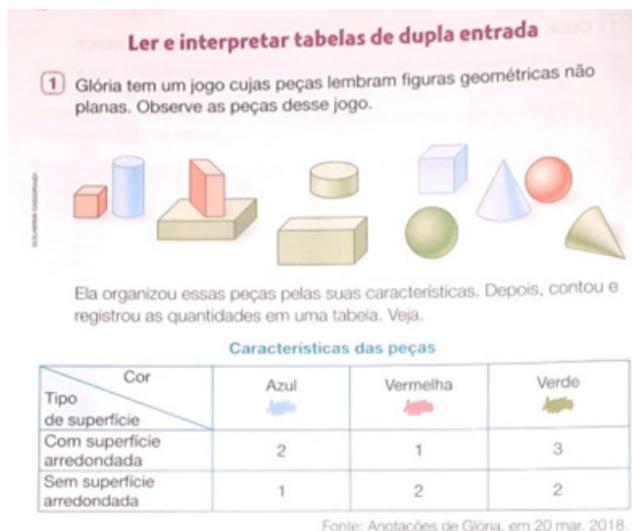
Figura 2 – Associação ao cilindro e a esfera.



Fonte: Obra Coletiva, Editora Moderna, matemática – 2º ano do ensino fundamental, p.81. 2017.

Na continuação do quarto capítulo, se dá início às apresentações das figuras planas. Novamente o conteúdo é abordado com questões que envolvem diferença e semelhança. Na conclusão do capítulo está disposto um jogo a partir das figuras geométricas espaciais, qual aborda outros conteúdos matemáticos, como: quantidade, diferença e semelhança das formas geométricas espaciais, e análise de dados mediante tabela.

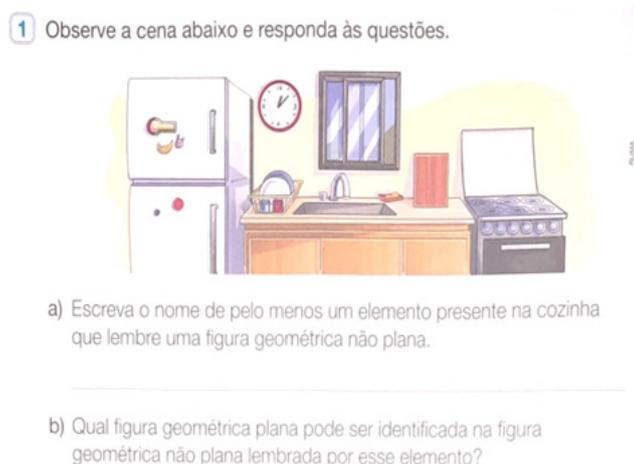
Figura 3 – Atividade de análise de dados em tabela a partir do conteúdo de Geometria.



Fonte: Obra Coletiva, Editora Moderna, matemática – 2º ano do ensino fundamental, p. 90. 2017.

O oitavo capítulo, que também aborda o conteúdo de Geometria. Está intitulado conhecendo as figuras. O capítulo inicia apresentando uma atividade, que mostra uma imagem de uma cozinha, onde se pede para os alunos identificarem a partir dos utensílios domésticos algumas figuras geométricas espaciais, ou seja, objetos do cotidiano do aluno que lembram figuras geométricas.

Figura 4 – Atividade de observação de objetos que lembram figuras geométricas.



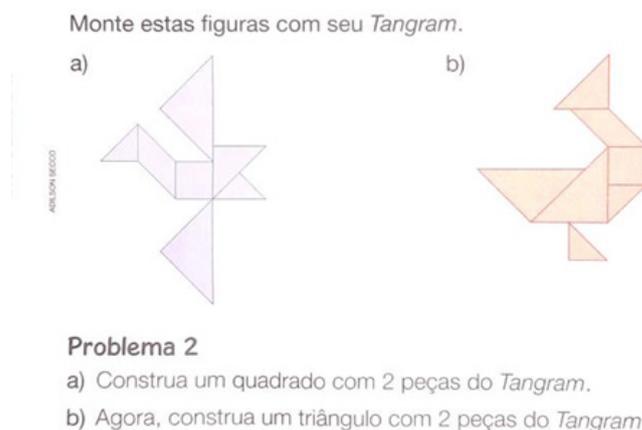
Fonte: Obra Coletiva, Editora Moderna, matemática – 2º ano do ensino fundamental, p. 168. 2017.

O capítulo prossegue abordando o círculo e a esfera, apresentando algumas atividades relacionadas a esses elementos. Em uma delas, uma menina aparece em um quadro segurando um pirulito circular, e no quadro seguinte, ao mover o pirulito, ele é representado como uma esfera. Essa atividade auxilia os alunos a compreenderem a diferença entre figuras planas e formas tridimensionais, facilitando a visualização das propriedades de cada uma.

Além disso, o capítulo traz comparações entre figuras planas como o quadrado, retângulo, triângulo e círculo, promovendo o reconhecimento e a diferenciação dessas formas. Na conclusão do capítulo, há uma atividade que utiliza o Tangram como recurso didático para desenvolver o raciocínio lógico-geométrico dos alunos. O Tangram incentiva a manipulação de formas e a cons-

trução de novas figuras, permitindo aos estudantes explorar conceitos de forma, espaço e simetria de maneira prática e lúdica. Essa atividade é essencial para o tema estudado, pois reforça o entendimento geométrico e apoia a construção de habilidades visuais e espaciais fundamentais para o aprendizado de Geometria.

Figura 5 – Atividade com Tangram.



Fonte: Obra Coletiva, Editora Moderna, matemática – 2º ano do ensino fundamental, p. 178. 2017.

Para tanto, Santos (2008), afirma que há um despreparo na maneira de como a Geometria é ensinada nas escolas e, portanto, se faz necessário uma nova perspectiva acerca do conteúdo, uma vez que merece maior atenção. Pois a Geometria contribui para que o aluno, a partir de sua percepção do mundo ao seu redor, venha a compreender de forma organizada. Assim, o conteúdo pode contribuir para a formação e desenvolvimento do pensamento, identificando semelhanças e diferenças no seu cotidiano.

É nesse sentido que a Base Nacional Comum Curricular destaca a Geometria para os anos iniciais do ensino fundamental:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, o estudo da posição e deslocamentos no espaço e o das formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência.

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas [...], croquis e outras representações. Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano [...]. (Brasil, 2017, p. 227 e 228).

A Geometria pode ser associada ao cotidiano dos alunos, e seu ensino nas escolas, parte do preparo e do conhecimento deste conteúdo, assim como a compreensão de onde e como pode ser empregada. Quando se referenciar a utilização de materiais manipulativos, um desenho, formas recortadas, formas sólidas, Tangram, ou outro modelo, servem como representação cognoscente, permitindo projetar mentalmente o objeto na sua ausência. Conforme Lindquist & Shulte (1994, p. 77) “[...] materiais de manipulação fornecem oportunidades para raciocinar com objetos [...]” de usos diferentes, porém associáveis mediante suas semelhanças, que podem ser utilizados “[...] para ensinar a resolver problemas e ensinar para resolver problemas [...]”.

Vale destacar que as habilidades que os alunos deveram desenvolver segundo a BNCC a partir dos conteúdos de Geometria no 2º ano do ensino fundamental são:

(EF02MA14) – Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico. (EF02MA15) – Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos. (Brasil, 2017, p. 239).

Dessa forma, os alunos precisam desenvolver e mobilizar habilidades de visualização para realizar diferentes processos mentais, como sugerem os princípios cognoscente de Vygotsky (1985). A partir das experiências e percepções do cotidiano, é possível que os estudantes construam um olhar geométrico sobre a realidade, favorecendo a internalização de conceitos geométricos. Nesse sentido, o uso de objetos concretos e a interação com o ambiente possibilitam que os alunos, gradualmente, transformem essas experiências em abstrações, consolidando o conhecimento geométrico. Isso facilita a compreensão e apropriação de conceitos abstratos relacionados aos objetos geométricos, formando uma base sólida para o desenvolvimento de um pensamento geométrico crítico e significativo, que não apenas identifica as formas, mas as compreende em suas propriedades e aplicações no mundo real.

Portanto, é primordial possibilitar que os alunos realizem um conjunto de atividades experimentais e através de diferentes situações, que se relacionam a conceitos que serão utilizados em outros, e diferentes momentos no percurso de seus processos de aprendizagens. Ademais, a utilização de materiais didáticos e pedagógicos também são de muita importância para o ensino da Geometria. Com isto deve-se deixar evidente a cada aula qual a importância daquele conteúdo estudado para a vivência do aluno, esclarecendo as possibilidades de uso desses conhecimentos.

3 ANÁLISE E RESULTADOS

A análise do livro didático de matemática do 2º ano do Ensino Fundamental, publicado pela Editora Moderna, evidencia que o material proporciona atividades práticas que exploram a identificação e reconhecimento das figuras geométricas no cotidiano dos alunos. Ao introduzir figuras espaciais, como cones, cilindros e esferas, a partir de objetos comuns, como chapéus e latas, o livro facilita a compreensão dos alunos ao relacionar conceitos abstratos com elementos concretos. Esse método é coerente com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe o ensino de Geometria com base em experiências e observações reais para desenvolver o pensamento geométrico desde os primeiros anos escolares.

O desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática. [...] (Brasil, 2017, p. 224)

Além disso, a disposição dos conteúdos nos capítulos quatro e oito permite uma progressão gradativa na aprendizagem das formas geométricas. No quarto capítulo, os alunos começam com figuras espaciais, e posteriormente, no oitavo capítulo, são introduzidos às figuras planas. Ao utilizar atividades como jogos de observação e comparação entre figuras, o livro estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico e geométrico dos alunos, algo que a BNCC também destaca como essencial para a formação matemática básica. A utilização de jogos, como o Tangram, no final do oitavo capítulo, reforça a capacidade de visualização e manipulação de figuras, fundamentais para a internalização de conceitos geométricos.

No entanto, conforme apontado por Santos (2008), há uma lacuna nas práticas pedagógicas que exploram a Geometria em sua totalidade nas escolas. A análise do livro revela um esforço para integrar o conteúdo geométrico às demais áreas da matemática, como a aritmética e a análise de dados. Contudo, percebe-se a necessidade de maior profundidade em certos tópicos, como simetrias e transformações geométricas, que, apesar de fundamentais, são abordados de forma limitada. A BNCC destaca a importância de tais temas para o desenvolvimento do pensamento matemático completo, sugerindo que o livro poderia oferecer uma abordagem mais ampla sobre esses conceitos.

Outro ponto que se sobressai na análise é a ênfase na utilização de materiais concretos e manipulativos, como sugere Lindquist & Shulte (1994). O uso de objetos tridimensionais e atividades que envolvem desenhos, recortes e formas geométricas permite que os alunos estabeleçam uma relação direta entre o conteúdo estudado e o mundo físico. Esse tipo de abordagem estimula os alunos a visualizarem, compararem e raciocinarem com base nas formas geométricas, fortalecendo seu entendimento e aplicabilidade em situações do cotidiano.

Por fim, a análise dos resultados permite concluir que o livro didático cumpre parte dos objetivos propostos pela BNCC, principalmente ao estimular a visualização e manipulação de formas geométricas no cotidiano. No entanto, para um ensino mais completo e eficaz, não somente o uso do livro didático, mas também integração com materiais manipulativos e outros materiais pedagógicos que possam complementar as lacunas existentes no ensino aprendizagem de Geometria. Isso proporcionaria uma formação geométrica mais sólida, preparando os alunos para o desenvolvimento de habilidades complexas ao longo dos anos escolares.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar a abordagem do conteúdo de Geometria no livro didático de matemática do 2º ano do Ensino Fundamental, refletindo sobre a importância de trabalhar a Geometria de forma contextualizada em sala de aula. Observou-se que o material apresenta atividades que buscam conectar conhecimentos geométricos ao cotidiano dos alunos, facilitando o reconhecimento das formas tanto no ambiente escolar quanto fora dele. No entanto, embora essas atividades promovam uma identificação básica de formas, ainda há uma lacuna no desenvolvimento de habilidades que permitam uma compreensão mais profunda das propriedades e aplicações da Geometria no mundo real.

A análise também revelou a importância da integração entre conteúdos matemáticos, como a aritmética e a análise de dados, proporcionando uma visão mais interdisciplinar da matemática.

Essa abordagem amplia a compreensão dos alunos e permite aplicar os conceitos geométricos em diversas situações cotidianas. No entanto, a relação entre Geometria e outras áreas do conhecimento ainda poderia ser mais explorada para enriquecer a aprendizagem. O uso de materiais concretos, como chapéus de festa e latas, também se mostrou eficaz para facilitar a visualização e a compreensão das formas geométricas, mas é preciso aprimorar essa prática para promover uma exploração mais profunda das propriedades dessas formas.

Por fim, o estudo destaca a necessidade de uma formação contínua para os professores, de modo que possam lidar com o conteúdo geométrico de maneira mais inovadora e alinhada às necessidades dos alunos. Isso é essencial para tornar o ensino de Geometria mais significativo e relevante, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades cognitivas que transcendem o ambiente escolar. Dessa forma, a Geometria não apenas cumpre seu papel na formação acadêmica, mas também ajuda os alunos a desenvolverem uma compreensão integrada e crítica do espaço ao seu redor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2017.

LINDQUIST, Mary M.; SHULTE, Alberto P. (Orgs). **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994.

OBRA COLETIVA. **Matemática** – 2º ano do ensino fundamental, editora moderna, p.81. 2017.

SANTOS, Fabiano Oliveira. **A dificuldade de ensinar Geometria**. Artigo apresentado à Universidade Estadual Vale do Acaraú como requisito avaliativo da disciplina Estágio Supervisionado I, do Curso de Licenciatura em Matemática. Lagarto – SE, 2008.

TRILHA MATEMÁTICA DA POTENCIAÇÃO—UMA PROPOSTA DIDÁTICO PEDAGÓGICA PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

MATHEMATICAL TRAIL OF POTENTIATION—A DIDACTIC PEDAGOGICAL PROPOSAL FOR THE 6TH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

SENDERO MATEMÁTICO DE LA POTENCIACIÓN—UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA DIDÁCTICA PARA 6º DE PRIMARIA

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Samilly Reis Lima¹   Shyanne Wellen Reis Lima²  

Bruno Sebastião Rodrigues da Costa³   Arthur Gonçalves Machado Júnior⁴  

RESUMO

O texto em tela, tem como objetivo apresentar uma proposta didático pedagógica desenvolvida e aplicada durante o período de observação e regência na disciplina Estágio Supervisionado I, do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Paragominas. A proposta foi pensada e organizada após verificar as dificuldades dos alunos em uma Escola de Ensino Fundamental, localizada no município de Paragominas/PA, no qual culminou com a realização da II Feira de Educação Matemática da Região do Capim, 'Explorando saberes matemáticos por meio da prática'. Com base nos dados gerados durante o Estágio em uma turma do 6º ano, foi possível verificar que o uso de jogos para o ensino e aprendizagem de matemática apresenta resultados promissores, que podem contribuir para motivar e auxiliar no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de professores e alunos.

Palavras-chave: Ensino Fundamental. Formação. Jogo de Tabuleiro. Potenciação. Trilha Matemática.

ABSTRACT

The aim of this text is to present a didactic-pedagogical proposal developed and applied during the period of observation and supervision in Supervised Internship I, a course in Mathematics at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pará (IFPA), Paragominas Campus. The proposal was conceived and organized after verifying the difficulties faced by students at an elementary school located in the municipality of Paragominas/PA, culminating in the II Mathematics Education Fair of the Capim Region, 'Exploring mathematical knowledge through practice'. Based on the data generated during the internship in a 6th grade class, it was possible to verify that the use of games for teaching and learning mathematics shows promising results, which can help motivate and assist in the development of the teaching and learning process for teachers and students.

Keywords: Elementary School. Education. Board Game. Potentiation. Math Trail.

RESUMEN

El objetivo de este texto es presentar una propuesta didáctico-pedagógica desarrollada y aplicada durante el período de observación y supervisión en la Pasantía Supervisada I, curso de Matemática del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Pará (IFPA), Campus Paragominas. La propuesta fue concebida y organizada después de verificar

¹ Graduação em andamento pelo (IFPA) – Discente do Curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA), Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: samillyreis414@gmail.com.

² Graduação em andamento pelo (IFPA) – Discente do Curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA), Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: shyannewellenreis123@gmail.com.

³ Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – EBTT do Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA), Paragominas, Pará, Brasil. E-mail: bruno.rodrigues@ifpa.edu.br.

⁴ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela (UFPA). Professor Adjunto do Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC/IEMCI/UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: agmj@ufpa.br.

las dificultades enfrentadas por los alumnos de una escuela primaria localizada en el municipio de Paragominas/PA, culminando en la II Feria de Educación Matemática de la Región de Capim, «Explorando el conocimiento matemático a través de la práctica». A partir de los datos generados durante la práctica en una clase de 6º grado, fue posible verificar que el uso de juegos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas muestra resultados prometedores, que pueden ayudar a motivar y ayudar en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de profesores y alumnos.

Palabras clave: Educación Primaria. Educación. Juego de Mesa. Potenciación. Recorrido Matemático.

1 INTRODUÇÃO

Durante a disciplina Estágio Supervisionado I, atividade prática obrigatória da grade curricular, os discentes do Curso de Licenciatura em Matemática, futuros professores em formação, sob a supervisão do professor do estágio, obtiveram vivências e experiências no ambiente escolar, onde realizaram observações com o objetivo de verificar possíveis dificuldades dos alunos da Educação Básica, em relação aos conteúdos matemáticos e suas aprendizagens. A partir dessas observações, foi proposto um projeto de intervenção, em parceria com o professor regente, com o propósito de auxiliar alunos em sala de aula, no aperfeiçoamento de suas aprendizagens matemáticas.

Diante das informações socializadas pelos alunos, foi organizada e implementada uma proposta que utilizou como recurso didático pedagógico um material concreto denominado “jogo de tabuleiro”, uma trilha matemática, com objetivo de auxiliar a aprendizagem do conteúdo de potenciação. De acordo com Grandó (2015), utilizar um jogo como um recurso pedagógico requer que suas principais características sejam garantidas e que o docente realize um planejamento voltado ao ensino e exploração da matemática. Reflexão que encontra eco nos preceitos expressos por Soares *et al* (2024, p. 15-16), quando asseveram que:

[...] uso de jogos como recurso didático no ensino de matemática, é possível perceber os inúmeros cenários de atuação desse associado à metodologia da resolução de problemas, desde a educação básica até o ensino superior (licenciatura em matemática), e como os jogos podem também ser usados como ferramenta de inclusão social. Tais aspectos evidenciam que a utilização de jogos como recurso didático para o ensino da matemática pode facilitar, melhorar e incentivar o aprendizado daqueles que estão envolvidos, sejam alunos do Ensino Médio ou professores que ensinam matemática em processo de formação inicial.

A observação foi um período do estágio, onde os discentes divididos em duplas, foram encaminhados para o ambiente escolar, ou seja, para sala de aula, apenas como observadores. Desta forma, cada dupla foi destinada a uma turma, sendo do 6º ou 7º ano, de uma escola municipal localizada em Paragominas – Pará. Durante esse período, puderam perceber algumas dificuldades enfrentadas pelos alunos em sala de aula, particularmente em relação às quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Essas dificuldades impactavam a compreensão de conteúdos mais avançados, como a potenciação, o que ficou evidente em erros comuns, como somar ou multiplicar incorretamente a base pelo expoente ao calcular a potência de um número.

Esses desafios de aprendizagem são reforçados por Silva e Mello (2024, p. 2), uma vez que esses percalços têm relação com:

(...) Os obstáculos que permeiam o ensino, dentre os quais se destacam a intrincada natureza das disciplinas, a apatia ou a falta de incentivo por parte dos estudantes. Esses desafios podem obstruir significativamente o processo de aprendizagem no âmbito escolar. Por conseguinte, é imprescindível o emprego de recursos lúdicos em sala de aula, tendo em vista que a pedagogia lúdica possibilita uma aproximação dos conceitos teóricos à realidade, o que pode tornar o ambiente educacional mais atrativo.

Com base nessas observações, foi possível verificar lacunas que precisavam ser preenchidas, ou seja, buscar e propor estratégias que pudessem auxiliar no aprendizado do objeto em questão. Nessa perspectiva, optamos por utilizar jogos, especificamente um jogo de percurso ou trilha, por ser um modelo familiar aos alunos e capaz de estimular suas habilidades e curiosidades, em especial, em contextos matemáticos. Pois,

O jogo para ensinar Matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado (Moura, 1992, p.47).

A proposta foi aplicada em dois momentos distintos: o primeiro em sala de aula com a turma do 6º ano B e o segundo durante a II Feira de Educação Matemática da Região do Capim, um evento destinado à exposição dos projetos criados pelos estagiários para as demais turmas da escola. O presente texto, portanto, tem como objetivo apresentar essa proposta didático-pedagógica, desenvolvida e aplicada durante o período de observação e regência na disciplina Estágio Supervisionado I, do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Paragominas.

Para a execução do trabalho em sala de aula, foi elaborado o jogo de trilha matemática sobre o conteúdo de potenciação, planejado em colaboração entre os estagiários do curso de Matemática e o professor regente e implementado pelo docente da turma, respeitando o nível cognitivo dos alunos do 6º ano.

2 METODOLOGIA

O Estágio Supervisionado I ocorreu nos meses de fevereiro a junho de 2024, com carga horária total de 100 horas, realizado na em uma Escola de Ensino Fundamental, localizada no município de Paragominas/PA. As intervenções, referentes ao estágio, ocorreram em uma turma do 6º ano “B” no turno matutino (manhã) três vezes na semana, organizadas em fases, sendo elas: observação em *lociis*; elaboração da proposta de intervenção; e, aplicação da proposta e apresentação na II Feira de Matemática da Região do Capim.

2.1 Jogo de Percurso: Trilha Matemática da Potenciação

Utilizar elementos da gamificação, dentre eles, jogos, como recurso didático pedagógico para proporcionar o ensino e aprendizagem da matemática pode ser um dos caminhos para chamar a atenção dos alunos e, assim, impulsioná-los ao aprendizado. Visto que, conforme Lopes, Becker-Ritt e Azambuja (2024, p. 3), os desafios educacionais,

[...] assumem uma complexidade adicional, surge a necessidade de repensar as metodologias de ensino, incorporando tecnologias atuais como aplicativos e jogos educativos. Assim, a gamificação introduz elementos lúdicos e interativos, visando a promoção de um maior interesse pelo aprendizado.

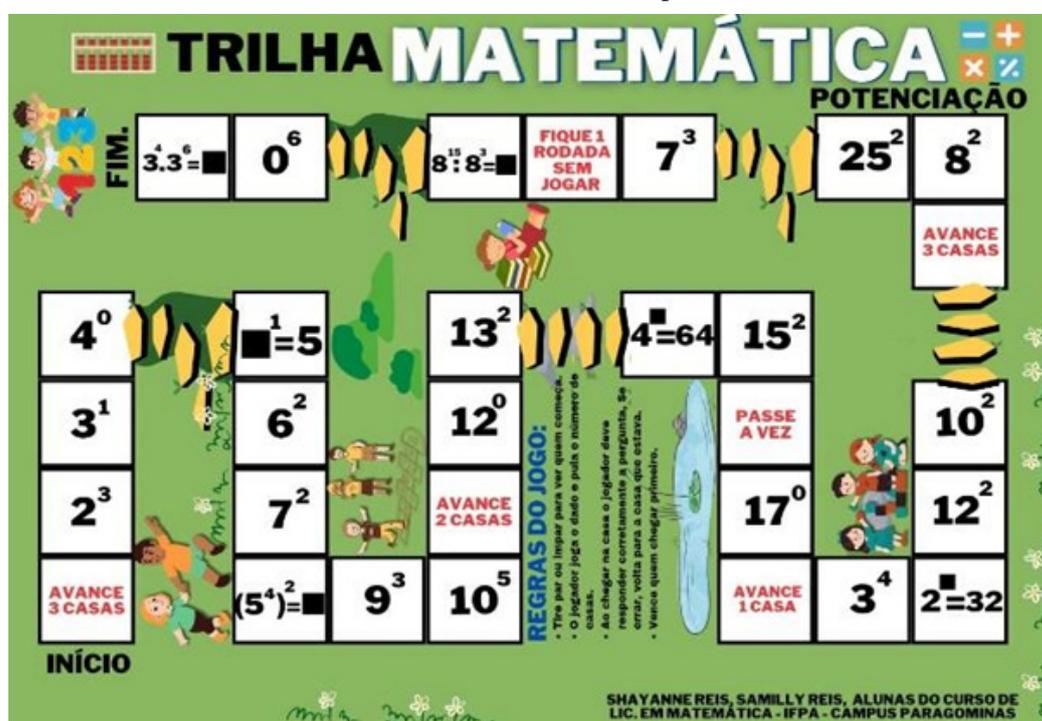
Além disso, por meio desse recurso, habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas, organização e concentração também podem ser trabalhadas. Assim, o jogo de percurso, como a trilha, por apresentar desafios e situações em que o jogador precisa construir estratégias, pode representar um recurso com o qual o professor pode trabalhar conteúdos matemáticos com o

propósito de incentivar os alunos a desenvolverem habilidades como cálculo mental e pensamento lógico (Garcêz, 2022).

Nesses termos, o jogo foi elaborado por meio do recurso tecnológica *Canva*⁵, que é uma plataforma online utilizada para criação de *design*. Após a produção, foi realizada a impressão no formato de papel A3 para o trabalho em sala de aula com os alunos.

A “Trilha Matemática da Potenciação” é um percurso em que apresenta desafios matemáticos que os alunos precisarão resolver tarefas matemáticas para então avançar nas casas. Por meio desses desafios, os alunos precisarão trabalhar habilidades de cálculo, além dos objetos de conhecimento trabalhados em sala de aula, referentes às potências. A (figura 1) apresenta a trilha com as operações, onde os alunos tinham que resolver.

Figura 1 – Trilha matemática da potenciação.



Fonte: Produção dos autores (2024).

No momento da aplicação do jogo, a turma foi organizada em grupos de quatro alunos, que, por sua vez, foram divididos em pares (duplas). Além da trilha, outros materiais foram utilizados, como dados, peões e folhas em branco para que pudessem, em caso de dúvida, realizar os cálculos das operações. Para cada dupla, foram entregues um dado e um peão (Figura 2).

⁵ Mais informações, acesse o site: <https://www.canva.com/pt.br/>

Figura 2 – Materiais utilizados no jogo trilha matemática da potenciação.



Fonte: Produção dos autores (2024).

Após a organização dos alunos e a distribuição dos materiais, foi realizada uma breve explicação do jogo e apresentação das instruções. As orientações permitiam que os alunos decidissem qual dupla, e quem dentro da dupla, começaria jogando. Após essas decisões, por meio de um sorteio, como ímpar ou par, foi definido qual dupla iniciaria a partida. O aluno que vencesse no sorteio deveria lançar o dado e avançar o número de casas correspondente ao resultado obtido. Para permanecer na casa em que parasse, o aluno deveria responder corretamente à operação correspondente à posição do peão no tabuleiro; caso contrário, ele precisaria retornar à sua última posição.

3 ANÁLISE E RESULTADOS

Diante das informações captadas inicialmente em sala de aula, coube a nós estagiários, com auxílio do professor regente e do professor supervisor do estágio, pensar e organizar uma proposta de intervenção que buscasse, de alguma maneira, chamar atenção dos alunos para o estudo e a aprendizagem da matemática, em especial, dos objetos de conhecimentos apontados por eles como obstáculos para novas aprendizagens. Com essa perspectiva em mente, optamos por um jogo de percurso, como uma trilha, por ser um modelo de jogo que em algum momento já conheceram e jogaram em algum momento.

Ao se pensar em uma atividade envolvendo jogos, ficou claro ao longo desse percurso que devemos considerar, primeiramente, que tipo de conteúdo é possível trabalhar neste jogo, o que ele possibilita ensinar aos alunos e de que maneira será trabalhado na sala de aula para garantir que os alunos aprendam, pressuposto que encontram sustentação em Castanho (2013), ao refletir sobre as contribuições dos jogos para a aprendizagem da matemática.

Diante disso, foi implementado um jogo de percurso, conhecido também como jogo de trilha. Este jogo não só conta com um pouco de sorte do jogador, mas também com habilidades em determinado assunto ou tema para que se atinja o objetivo, que é chegar ao final. Neste caso, o conteúdo trabalhado na trilha refere-se à Potenciação, e o docente de matemática da turma realizou uma boa introdução ao conteúdo, apresentando o conceito básico e suas propriedades, respeitando o nível de aprendizado dos alunos, que são do 6º ano do Ensino Fundamental. Apesar disso, alguns

alunos ainda tinham dificuldades sobre esse conteúdo, e a partir disso surgiu essa proposta. A (figura 3) mostra os alunos da turma utilizando o jogo no dia em que foi aplicado em sala de aula.

Figura 3 – Aplicação do jogo trilha matemática da potenciação no 6º ano B.



Fonte: Produção dos autores (2024).

Além do jogo, foram elaboradas e utilizadas duas atividades impressas referentes ao conteúdo, que foram aplicadas antes e após o uso do jogo pelos estudantes. A seguir, nos Quadros 1 e 2, estão as questões elaboradas e entregues para que os alunos tentassem responder. Todas as perguntas estavam de acordo com o que eles tinham visto na sala de aula, e algumas continham exemplos, com a finalidade de ajudar a recordar como resolver as questões.

Quadro 1 – Questões aplicadas no Pré-Teste.

Questões	Alternativas
1. Com base na Propriedade da multiplicação de potências de mesma base, apresenta uma potência equivalente a multiplicação dada: Ex.: $2^3 \cdot 2^2 = 2^5$	a) $3^2 \cdot 3^5$ b) $9^3 \cdot 9^5$ c) $6^4 \cdot 6^3$ d) $5^2 \cdot 5^8$
2. Encontre o resultado de cada uma das potências abaixo:	a) 3^2 c) 0^5 b) 25^0 d) 10^3
3. Escreva as potências abaixo em forma de produto: Ex.: $4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4$	a) 5^3 c) 9^2 b) 4^5 d) 8^5
4. Na expressão $6^3 = 216$, a base, o expoente e a potência são, nessa ordem:	a) 3, 6 e 216 c) 6, 216 e 3 b) 6, 3 e 216 d) 216, 3 e 6

Fonte: Produção dos autores (2024).

A aplicação da primeira atividade (Quadro 1) ocorreu durante uma aula cedida pelo professor de matemática da turma. Antes da entrega, os alunos foram informados sobre o objetivo da tarefa. Observou-se que alguns estudantes enfrentaram dificuldades ao responder; alguns não lembravam como resolver ou afirmavam não saber como proceder. Nesses momentos, oferecíamos apoio, sempre para orientar, sem esclarecer diretamente as dúvidas levantadas. Assim, ficavam evidentes as dificuldades apresentadas. Contudo, percebemos que, a partir das orientações e reorientações, todos os alunos presentes conseguiam compreender e completar as atividades para a entrega.

Quadro 2 – Questões aplicadas no Pós-Teste.

Questões	Alternativas
1. Com base na propriedade da divisão de potências de mesma base, apresente uma potência equivalente a divisão dada: Ex.: $5^6:5^4 = 5^{6-4} = 5^2$	a) $4^5 \cdot 4^2$ b) $2^5:2^3$ c) $9^4:9^3$ d) $3^8:3^2$
2. Baseado na propriedade da potência de potência, calcule os resultados de cada uma das potências abaixo. Tome como base o exemplo: Ex.: $(8^2)^4 = 8^{2 \cdot 4} = 8^8$	a) $(3^2)^6$ b) $(5^3)^7$ c) $(7^5)^4$ d) $(12^2)^3$
3. Escreva na forma de potência as expressões representadas abaixo:	a) Cinco elevado a quarta potência: b) Nove elevado ao quadrado: c) Dois elevado a sexta potência: d) Onze elevado a quinta potência:
4. Na expressão $7^2 = 49$, responda as perguntas abaixo:	a) Qual é a base? b) Qual é o expoente? c) Qual é a potência?

Fonte: Produção dos autores (2024).

Na aplicação da segunda atividade (Quadro 2), que ocorreu após a execução do jogo, alguns alunos ainda possuíam dificuldades com o conteúdo, mas demonstram uma melhora significativa em relação à atividade anterior, considerando que entre a primeira e a segunda atividade do nível de dificuldade das atividades mudou, na primeira atividade havia uma questão de múltipla escolha, já na segunda atividade não havia nenhuma questão deste tipo.

O Quadro 3 mostra o número total de alunos que realizaram as duas atividades e a quantidade de erros e acertos. Essa quantidade de erros e acertos apresentados no quadro abaixo é a somatória de cada um dos alunos, nas atividades não foram estipulados uma quantidade de pontos que valeriam cada questão, apenas foram analisados se em determinada questão o aluno respondeu corretamente ou se errou. Nesse sentido, os valores presentes no (quadro 3) representam a quantidade de respostas corretas e erradas de acordo com a quantidade total de alunos que realizaram as atividades.

Quadro 3 – Acertos e Erros dos alunos nas atividades 1 e 2.

Atividade 1	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4
Nº de Acertos	114	60	116	31
Nº de Erros	18	72	16	2
Número total de alunos presentes				33
Atividade 2	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4
Nº de Acertos	96	75	109	79
Nº de Erros	28	49	15	14
Número total de alunos presentes				31

Fonte: Produção dos autores (2024).

A finalidade de aplicar duas atividades, uma antes e outra após a execução da proposta, consiste em verificar se, por meio do jogo, os alunos obtiveram alguma melhora no aprendizado do

conteúdo trabalhado. Como o objetivo do jogo é auxiliar na aquisição dos conhecimentos sobre potenciação, uma das formas de “confirmar” seu efeito é por meio da Engenharia Didática que segundo Almouloud e Silva (2012), é estruturada simultaneamente com a investigação, a qual os resultados, servirão como instrumentos para a produção de objetos de ensino. Por questão de espaço, nesta versão do artigo, não iremos apresentar outros elementos observados durante as execuções da proposta, quais sejam, comentários e comportamentos dos estudantes em relação ao nível de dificuldade encontrado ao tentar resolver as atividades e as operações do jogo, aspectos que também podem auxiliar na explicitação das aprendizagens dos alunos em relação ao objeto em foco.

A proposta foi implementada durante quatro aulas. Duas dessas aulas foram dedicadas à aplicação do jogo “Trilha Matemática da Potenciação”. Além disso, houve uma apresentação na II Feira de Matemática da Região Capim, onde todos os estagiários expuseram seus produtos criados e aplicados em suas respectivas turmas.

3. 1 II Feira de Matemática da Região do Capim

A II Feira de Matemática da Região do Capim, com a temática “Explorando Saberes Matemáticos por Meio da Prática”, foi um evento idealizado e realizado pelos docentes do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Paragominas. Foi um momento em que os discentes tiveram a oportunidade de expor/socializar seus trabalhos e projetos voltados para o campo do ensino e aprendizagem da matemática.

Em sua segunda edição, diferente da primeira, foi realizada em uma escola da rede pública do município de Paragominas–PA, local onde os discentes do curso realizaram o estágio supervisionado I. Esta Feira foi organizada pelo docente da disciplina em parceria com a coordenação do curso de matemática.

Na ocasião, a II Feira culminou com o término do estágio. Sendo assim, a feira também foi pensada/realizada para que os estagiários pudessem expor os projetos desenvolvidos em suas respectivas turmas durante o período de observação, isto é, compartilhar com a escola os materiais criados durante a execução do Projeto de Intervenção. A (figura 4) apresenta alguns registros realizados durante o momento que a feira ocorreu.

Figura 4 – Trilha matemática da potenciação durante a II Feira de Matemática.



Fonte: Produção dos autores (2024).

Na ocasião, os alunos de outras turmas da escola, dos períodos da manhã e da tarde, também tiveram a oportunidade de conhecer e manusear todos os materiais criados pelos discentes estagiários do curso de Licenciatura em Matemática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato discutiui as vivências no ambiente educacional durante o estágio supervisionado I. Nesse período, foi possível realizar observações na sala de aula e verificar quais dificuldades os alunos tinham com relação aos conteúdos de matemática, e por meio disso, pensar em uma proposta para intervir e auxiliá-los, na tentativa de sanar essas dificuldades.

Durante as observações, foi constatado que alguns alunos apresentavam problemas em compreender o conteúdo de potenciação, e a partir deste ponto, procuramos elaborar uma proposta para ajudar os alunos e contribuir com suas aprendizagens. Sendo assim, o “jogo de tabuleiro” Trilha matemática da potenciação foi pensado como uma proposta para ser implementada, tendo em vista que o jogo, quando utilizado como um recurso educacional, pode ajudar os alunos a desenvolver o raciocínio lógico, cálculo mental, a concentração e a resolução de problemas. Além disso, esse recurso auxiliou a direcionar o olhar do aluno para o conhecimento matemático, motivá-los e, de certa forma, despertar sua curiosidade para querer aprender.

Com base na experiência relatada, constatamos que o uso de jogos como recursos didáticos e pedagógicos na disciplina de matemática, relacionando-os a conteúdos específicos, pode contribuir de maneira significativa para o processo de aprendizagem dos alunos. Durante a aplicação do jogo com os alunos do 6º ano, notou-se um aumento na motivação dos estudantes para participar das atividades, evidenciado pelo interesse visível em aprender matemática de forma divertida e competitiva. O “espírito competitivo” despertado nas partidas incentivou os alunos a se empenharem mais na resolução dos problemas apresentados ao longo da trilha.

Para ampliar o alcance e a aplicabilidade da “Trilha Matemática da Potenciação” em diferentes contextos, algumas adaptações e explorações futuras podem ser consideradas, permitindo que o recurso se torne ainda mais versátil e prático. O modelo do jogo pode ser ajustado para abordar conteúdos como operações com frações, porcentagens e geometria, permitindo seu uso em diferentes etapas do ensino fundamental e servindo como uma ferramenta de reforço para diversos tópicos. Além disso, criar versões do jogo com níveis de dificuldade progressivos pode atender alunos com diferentes ritmos de aprendizagem, permitindo uma progressão gradual e equilibrada no desenvolvimento das habilidades matemáticas.

O jogo pode ser adaptado também para integrar conteúdos de outras disciplinas, como ciências ou história, criando uma abordagem interdisciplinar que relacione a matemática a outros saberes e proporcione um aprendizado contextualizado. O jogo pode ainda incluir momentos de avaliação formativa, permitindo que o professor acompanhe o desempenho dos alunos em tempo real e forneça feedback imediato, ajudando a identificar dificuldades específicas e a realizar intervenções personalizadas.

Essas adaptações e explorações futuras reforçam o potencial da “Trilha Matemática da Potenciação” como uma ferramenta multifuncional que pode enriquecer o ensino da matemática e contribuir para um aprendizado mais dinâmico e adaptado às demandas da educação contemporânea.

nea. O uso de jogos no ensino não apenas motiva os alunos, mas também promove um aprendizado significativo e integrado, moldado para atender a diversas necessidades educacionais e contextos.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag; DA SILVA, Maria José Ferreira. Engenharia didática: evolução e diversidade Didactic engineering: evolution and diversity. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 7, n. 2, p. 22-52, 2012. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p22>

CASTANHO, Ana Flávia Alonço. O jogo e seu lugar na aprendizagem da Matemática. **Revista Nova Escola**, v. 260, p. 1-7, 2013. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20208/2017-II/textos/O%20jogo%20e%20seu%20lugar%20na%20aprendizagem%20da%20Matematica%20-%20MAT%20208%20-%202017-II.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2024.

GARCÊZ, Érica Sandoval. **Trilha matemática: um recurso lúdico no processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2022. 161 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Goiás, GOIÂNIA 2023. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/7cc11fca-2d42-4c99-90d2-e03514375437>. Acesso em: 4 nov. 2024.

GRANDO, Regina Célia. Recursos Didáticos na Educação Matemática: Jogos e Materiais Manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 5, n. 02, p. 393–416, 2019. <https://doi.org/10.36524/dect.v5i02.117>

LOPES, C. A. P.; BECKER-RITT, A. B.; AZAMBUJA, L. L. Gamificação na educação de jovens e adultos (EJA): ensino de química através de sequência didática sobre necrochorume. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24034, 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16844>.

MOURA, Manoel Oriosvaldo. O jogo e a construção do conhecimento matemático. **Publicação séries e ideias**, p. 45-52, 1992. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf. Acesso em: 4 nov. 2024.

Recursos didáticos na educação matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 5, n. 02, p. 393–416, 2019. <https://doi.org/10.36524/dect.v5i02.117>

SILVA, M. B. da; MELLO, G. J. Análise da produção científica dos jogos no ensino de física. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24006, 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16381>

SOARES, L. F. M.; ARAÚJO, G. de L.; BARBOSA, M. G.; MELO, R. de J. S. Jogos como recurso didático para o ensino de matemática: uma revisão de literatura nos anais do SIPEM. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24025, 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16773>

A LINGUAGEM COMO CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: ALGUNS APONTAMENTOS

LANGUAGE AS SPECIALIZED KNOWLEDGE OF THE MATHEMATICS TEACHER: SOME NOTES

EL LENGUAJE COMO CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS: ALGUNAS NOTAS

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Marlon Augusto das Chagas Barros¹   Paulo Vilhena da Silva²  

RESUMO

O presente trabalho, que se configura como um ensaio teórico, tem como objetivo discutir sobre a linguagem como um conhecimento especializado do professor de Matemática. Para isso, primeiramente, abordamos o conhecimento linguístico do professor de Matemática, apresentando uma visão geral desse conhecimento. Em seguida, discutimos o modelo de conhecimento especializado do professor de Matemática, explicitando a presença dos conhecimentos linguísticos nos (sub)domínios desse modelo. Por fim, apresentamos alguns exemplos sobre a linguagem como conhecimento especializado do professor de Matemática, bem como algumas reflexões para a formação docente. Pode-se concluir que os conhecimentos linguísticos podem influenciar tanto o conhecimento matemático quanto o conhecimento pedagógico do conteúdo, o que pode ser frutífero na busca por mitigar os desafios linguísticos que permeiam a sala de aula de Matemática.

Palavras-chave: MTSK. Linguagem. Formação de professores. Conhecimento linguístico. Educação Matemática.

ABSTRACT

The aim of this paper, which is a theoretical essay, is to discuss language as specialized knowledge for mathematics teachers. To this end, we first address the linguistic knowledge of mathematics teachers, presenting an overview of this knowledge. Next, we discuss the model of specialized knowledge of mathematics teachers, explaining the presence of linguistic knowledge in the (sub)domains of this model. Finally, we present some examples of language as specialized knowledge for mathematics teachers, as well as some reflections for teacher training. It can be concluded that linguistic knowledge can influence both mathematical knowledge and pedagogical content knowledge, which can be fruitful in the quest to mitigate the linguistic challenges that permeate the mathematics classroom.

Keywords: MTSK. Language. Teacher training. Linguistic knowledge. Mathematics education.

RESUMEN

El objetivo de este artículo, que es un ensayo teórico, es discutir el lenguaje como conocimiento especializado de los profesores de matemáticas. Para ello, abordamos en primer lugar el conocimiento lingüístico de los profesores de matemáticas, presentando una visión general de este conocimiento. A continuación, discutimos el modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas, explicando la presencia del conocimiento lingüístico en los (sub)dominios de este modelo. Por último, presentamos algunos ejemplos de la lengua como conocimiento especializado del profesor de matemáticas, así como algunas reflexiones para la formación del profesorado. Se puede concluir que el conocimiento lingüístico puede influir tanto en el conocimiento matemático como en el conocimiento pedagógico del contenido, lo que puede ser fructífero en la búsqueda de mitigar los retos lingüísticos que impregnan el aula de matemáticas.

Palabras clave: MTSK. Lengua. Formación docente. Conocimiento lingüístico. Enseñanza de las matemáticas.

¹ Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Pará. Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas na Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: marlonbarros009@gmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará. Professor efetivo do Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN/UFPA) e credenciado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: pvilhena@ufpa.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao longo das últimas décadas, muito se discutiu acerca do conjunto de conhecimentos³ que são mobilizados por professores, uma vez que isso pode proporcionar uma análise crítica das diferentes nuances que permeiam a formação e prática docente. Tardif (2017, p. 11) ressalta a importância do estudo sobre os saberes dos professores quando diz que:

[...] o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola, etc. Por isso, é necessário estudá-lo relacionando-o com esses elementos constitutivos do trabalho docente.

Dessa forma, sugeriram diferentes perspectivas e modelos teóricos que buscam dividir e definir os conhecimentos que são mobilizados na prática docente (Shulman, 1986; Freire, 2009; Tardif, 2017; Gauthier *et al.*, 2013). Esses modelos e perspectivas, em geral, apresentam conhecimentos gerais e comuns a prática de todos os professores, o que possibilitou reflexões acerca da existência de uma base de conhecimentos que é compartilhada entre docentes de diferentes áreas.

Ao longo do tempo, percebeu-se que os modelos teóricos gerais não eram suficientes para abarcar as especificidades de cada área do conhecimento, ou seja, que cada área possui um conjunto de saberes munidos de características particulares que podem influenciar na maneira como o docente irá mobilizar os conhecimentos em sala de aula. Assim, iniciou-se um percurso de pesquisa e elaboração de modelos teóricos que levem em consideração as especificidades de cada área, incluindo a Matemática (Ball; Thames; Phelps, 2008; Carrilo *et al.*, 2018; Rowland; Huckstep; Thwaites, 2005; Ponte, 2012).

No âmbito das pesquisas sobre a Didática da Matemática, considerando os pressupostos da escola francesa, Ponte (2012) apresenta o modelo de conhecimento didático do professor de Matemática, que é motivado pelo olhar crítico para a especificidade da Matemática. Esse modelo é composto de quatro dimensões, que são: conhecimento da Matemática para o ensino, conhecimento do aluno e de sua aprendizagem, conhecimento da prática educativa e conhecimento do currículo.

Rowland, Huckstep e Thwaites (2005) apresentam um modelo teórico intitulado “Knowledge Quartet (KQ)”, cuja tradução seria “Quarteto do Conhecimento”. Esse modelo foi criado a partir de uma investigação realizada com professores de Matemática em formação inicial, tendo como foco a classificação das situações em que o conhecimento matemático surge no ensino. De maneira geral, o KQ⁴ é composto de quatro dimensões, que são: fundamento, transformação, conexão e contingência. Estas dimensões, também chamadas de domínios, contemplam desde os conhecimentos prévios dos professores às maneiras de construção do conhecimento e habilidades para lidar com situações não planejadas.

Em contrapartida ao KQ, que é um modelo oriundo das práticas docentes, Ball, Thames e Phelps (2008) propõem um modelo que parte da teoria, o “Mathematical Knowledge for Teaching (MKT)”, cuja a tradução seria “Conhecimento Matemático para o Ensino”. Para a criação deste modelo, os autores consideraram, dentre vários aspectos, a natureza do conhecimento matemático para o ensino, uma vez que o professor precisa, por exemplo, adequar um determinado conteúdo

³ Neste trabalho, estaremos considerando “saber” e “conhecimento” como sinônimos.

⁴ Neste trabalho, utilizaremos as siglas dos modelos teóricos em sua língua de origem, que é a língua inglesa.

para ensiná-lo em diferentes níveis de ensino. Em geral, o MKT apresenta os mesmos domínios propostos por Shulman (1986), mas com o acréscimo de seis subdivisões, a saber: conhecimento comum do conteúdo, conhecimento especializado do conteúdo, conhecimento horizontal do conteúdo, conhecimento do conteúdo e ensino, conhecimento do conteúdo e estudantes, e conhecimento do conteúdo e currículo.

A partir das fragilidades observadas nos subdomínios do MKT, Carrillo e seus colaboradores (2013), por meio de discussões teóricas e práticas, propuseram um modelo que busca contornar as limitações apresentadas no modelo anterior (MKT), bem como focar na natureza especializada do conhecimento de professores de matemática. Assim, surge o modelo intitulado “Mathematics Teacher’s Specialised Knowledge (MTSK)”, cuja a tradução seria “Conhecimento Especializado do Professor de Matemática”, que será o modelo que iremos discutir ao longo deste trabalho.

É importante destacar que nossa escolha pelo MTSK levou em consideração a ênfase do modelo em destacar os saberes mobilizados especificamente por professores de Matemática, o que possibilita discussões aprofundadas e direcionadas ao trabalho desses docentes. Além disso, essa escolha também considerou o extenso uso do modelo em pesquisas sobre a formação e prática de professores de Matemática, que têm apresentado resultados promissores, e sua exploração por uma ampla rede de pesquisadores em âmbito internacional (Almeida; Ribeiro, 2019; Vianna Júnior; Carbo; Moriel Junior, 2023; Wielewski; Moriel Junior, 2021; Moriel Junior, 2021).

Partindo da escolha do modelo supramencionado, direcionamos nosso olhar especificamente para um conjunto de discussões que está em crescimento no campo da Educação Matemática: as discussões sobre a linguagem no ensino de Matemática. A escolha dessas discussões foi motivada pelos diversos desafios linguísticos⁵ presentes no ensino de conceitos matemáticos, que não costumam ser percebidos pelos professores de Matemática, conforme aponta a literatura (inter)nacional (Pimm, 2002; Schleppegrell, 2007; Feio, 2009).

Assim, discutir questões linguísticas por meio do MTSK pode ser um ponto de partida frutífero para a compreensão da presença desses conhecimentos entre os domínios que são mobilizados durante o ensino de conceitos matemáticos. Esta relação pode ser proveitosa na busca por amenizar os obstáculos oriundos dos diferentes usos linguísticos na sala de aula de Matemática, bem como na reflexão sobre os impactos desses conhecimentos para/na formação de professores que ensinam Matemática.

A partir do exposto, o presente trabalho, que se configura como um ensaio teórico, tem como objetivo discutir sobre a linguagem como um conhecimento especializado do professor de Matemática, destacando as relações entre conhecimentos linguísticos e as dimensões do modelo MTSK. Para isso, inicialmente, abordaremos o conhecimento linguístico do professor de Matemática, apresentando uma visão geral do que constitui esse conhecimento. Em seguida, discutiremos o modelo MTSK, detalhando seus domínios e suas relações com os conhecimentos linguísticos. Por fim, apresentaremos alguns exemplos sobre a linguagem como um conhecimento especializado do professor de Matemática, bem como algumas reflexões para a formação docente.

⁵ O termo “linguístico(a)”, neste trabalho, estará se referindo apenas às discussões linguagem no ensino de Matemática.

2 O CONHECIMENTO LINGUÍSTICO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

No campo da Educação Matemática, as discussões sobre linguagem são relativamente recentes, tendo registros de ascensão por volta da década de 80, com discussões de autores como David Pimm e Mark Halliday. Em geral, estas discussões foram motivadas pela necessidade de compreensão de aspectos que envolvem as diferentes situações comunicacionais presentes no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, o que inclui, por exemplo, a maneira como os professores mobilizam os múltiplos sistemas semióticos que compõe objetos do conhecimento matemático.

Em termos teóricos, as investigações sobre linguagem e ensino de Matemática costumam ser inspiradas em abordagens da área de linguagens, como a sistêmico-funcional (Schleppegrell, 2007), em discussões filosóficas, como as realizadas por Ludwig Wittgenstein em sua filosofia da linguagem (Silveira, 2022), e/ou em teorias que explicam o funcionamento mental humano, como a perspectiva sociointeracional de Vygotsky. A partir dessas inspirações teóricas, os pesquisadores podem criar suas próprias teorias, como feito pela autora Anna Sfard, e/ou “exportarem” o quadro teórico de outras áreas do conhecimento para a análise de situações de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, como costuma a ser feito pelos comentadores de Vygotsky.

Pimm (2002), a partir de sua revisão bibliográfica, elenca três possíveis interpretações para a relação entre a Matemática e a linguagem, que são: i) Matemática e Linguagem; ii) Linguagem da Matemática ou Matemática da Linguagem; iii) Matemática como Linguagem. Desta forma, pode-se observar a multiplicidade de discussões linguísticas que podem ser realizadas para o ensino de Matemática, uma vez que cada uma destas interpretações resulta em determinadas implicações para a maneira como os pesquisadores irão compreender o conhecimento matemático e seu ensino.

A partir da multiplicidade de interpretações e perspectivas teóricas supramencionadas, destacamos que nosso objetivo não é defender uma perspectiva/interpretação específica, mas apontar a vasta e complexa composição das pesquisas sobre linguagem na Educação Matemática. Isso se torna importante para a construção de uma noção acerca do que se pode considerar como “conhecimento linguístico”, bem como a importância desses conhecimentos para o cenário educacional atual.

A partir do exposto, compreendemos o conhecimento linguístico do professor de Matemática como sendo o conhecimento acerca de conceitos, métodos, práticas e/ou outros elementos relacionados às diferentes linguagens que permeiam a sala de aula de Matemática, como a língua materna, a linguagem gestual e a própria linguagem matemática. Desta forma, este conhecimento engloba, por exemplo, a leitura, escrita, fala, o vocabulário matemático, conceitos como alfabetização, letramento, gramática e tradução no contexto do ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, entre outros.

É importante ressaltarmos que os conhecimentos linguísticos podem estar baseados nas diferentes perspectivas e interpretações mencionadas anteriormente. Desta forma, pode-se, por exemplo, analisar e compreender uma determinada situação envolvendo a linguagem sob a ótica da filosofia da linguagem, da teoria sociocultural, do discurso matemático, dentro outros. Isso significa que não se pode delimitar estas discussões a um único olhar teórico, uma vez que todas as interpretações e perspectivas podem apresentar contribuições no que diz respeito ao ensino e aprendizagem de Matemática.

3 O CONHECIMENTO LINGUÍSTICO NO MTSK

O MTSK é um modelo que parte da premissa de que as especificidades do conhecimento do professor em relação ao ensino de Matemática afetavam tanto o conhecimento do conteúdo como o conhecimento pedagógico de conteúdo, não podendo ser considerado o (sub)domínio de nenhum dos dois (Carrillo *et al.*, 2013; Carrillo *et al.*, 2018). Em outras palavras, os propositores do modelo consideram que todos os conhecimentos devem ser especializados, ou seja, conhecimentos particulares do professor de Matemática.

Além disso, este modelo busca definir os domínios de maneira que estes componham aspectos que professor de Matemática usa e necessita, isto é, sem referências a outras profissões, a fim de evitar as fragilidades presentes nos domínios do MKT. Por fim, o modelo busca, também, explicitar a crença dos professores acerca da Matemática e do ensino de Matemática, tendo em vista que estes aspectos podem influenciar na prática docente.

O modelo de conhecimento especializado do professor de Matemática apresenta o conhecimento matemático (MK) e o conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK) como domínios. Os subdomínios no MK são: conhecimento dos tópicos matemáticos (KOT), conhecimento da estrutura matemática (KSM) e conhecimento da prática matemática (KPM). Os subdomínios do PCK são: conhecimento do ensino de Matemática (KMT), conhecimento dos parâmetros de aprendizagem de Matemática (KMLS) e conhecimento de características de aprendizagem de Matemática (KFLM). Além disso, consideram-se as crenças sobre a Matemática e o ensino e aprendizagem de Matemática como o centro desta relação (Carrillo *et al.*, 2013; 2018).

O *conhecimento dos tópicos matemáticos* constitui um conhecimento aprofundado do conteúdo matemático e de seus significados, ou seja, de conceitos, regras, teoremas, procedimentos, fenomenologia etc. Neste conhecimento, os autores enfatizam as diferentes formas de representação de um tópico matemático, incluindo o uso da língua natural e o conhecimento do vocabulário matemático (Carrillo *et al.*, 2013). Sendo assim, o KOT considera aspectos acerca de como comunicar a matemática por meio de nossa língua materna e desenvolver o vocabulário matemático, que constituem conhecimentos linguísticos.

O *conhecimento da estrutura matemática* é o conhecimento sobre a conexão entre conteúdos matemáticos, o que envolve o aumento de complexidade ou simplificação de algum conteúdo, bem como a produção de conexões interconceituais entre objetos/conteúdos (Carrillo *et al.*, 2013). Nesse sentido, os conhecimentos do professor de Matemática não devem compreender apenas conceitos isolados, mas também conceitos relacionados, permitindo, por exemplo, o estabelecimento de relações com conteúdos anteriores e posteriores, bem como desenvolver conceitos básicos por meio de conceitos avançados ou vice-versa.

O *conhecimento da prática matemática* pode ser entendido como “qualquer atividade matemática realizada sistematicamente, que representa um pilar da criação matemática e que obedece a uma base lógica da qual podem ser extraídas regras” (Carrillo *et al.*, 2013, p. 9, tradução nossa). Nesse sentido, este conhecimento inclui as práticas de: demonstrar, justificar, definir, fazer deduções e induções, dar exemplos e compreender o papel dos contra-exemplos, bem como a compreensão lógica que sustentam estas práticas. Assim, este conhecimento está relacionado com os meios de produção e funcionamento do conhecimento matemático.

O *conhecimento das características de aprendizagem da Matemática* é o conhecimento relacionado com o ensino do conteúdo matemático, englobando: teorias da aprendizagem matemática, pontos fortes e fracos na aprendizagem matemática, maneiras como os alunos interagem com conteúdo matemático e aspectos emocionais da aprendizagem matemática. Desta forma, este conhecimento está intrinsecamente ligado à aprendizagem do conteúdo matemático, buscando excluir aspectos da pedagogia geral, ou seja, buscando especificidades acerca dos saberes matemáticos que são ensinados. Ademais, Carrillo e seus colaboradores (2013) explicitam, neste conhecimento, a relevância de aspectos linguísticos quando dizem:

A gama de conhecimentos que compõem o KFLM também inclui os procedimentos e estratégias – convencionais ou não convencionais – que os alunos usam para fazer matemática, *bem como a terminologia usada para falar sobre conteúdos específicos*: em suma, as diferentes formas como os alunos interagem com os conteúdos matemáticos. (Carrillo *et al.*, 2013, p. 12, tradução livre, grifo nosso).

O *conhecimento do ensino de Matemática* está relacionado com “conhecimentos teóricos (tanto pessoais como institucionais) específicos do ensino da matemática [...]” (Carrillo *et al.*, 2013, p. 12, tradução nossa). Este conhecimento inclui teorias do ensino de matemática, recursos didáticos (físicos ou digitais), estratégias, técnicas, tarefas e exemplos, etc., tendo o enfoque não apenas no uso, mas na promoção de aprendizagens. Este conhecimento pode ser proveniente de publicações, especificações curriculares, a própria experiência do professor em sala de aula e legado formativo (Carrillo *et al.*, 2013). Portanto, as experiências dos professores também são levadas em consideração, assim como a importância de o professor ter uma gama de possibilidades para suas práticas profissionais, o que inclui estratégias de cunho linguístico.

Os autores enfatizam, novamente, as diferentes formas de representação do conhecimento matemático, exemplificando por meio do uso da metáfora do empréstimo, que é usada para auxiliar no ensino do método americano de subtração (Carrillo *et al.*, 2013), o que explicita a consideração de conhecimentos linguísticos.

O *conhecimento dos parâmetros da aprendizagem de matemática* é o subdomínio relativo aos conhecimentos do professor sobre tudo o que o aluno deve ou é capaz de alcançar em determinado nível, tomando como bases os conhecimentos estudados anteriormente, assim como as especificações para o que será estudado posteriormente (Carrillo *et al.*, 2013). Logo, este conhecimento está relacionado com os resultados esperados de aprendizagem, níveis esperados de desenvolvimento conceitual ou processual e a sequência dos tópicos.

A partir da discussão realizada, é possível observar que os conhecimentos linguísticos estão presentes, de maneira explícita e implícita, nos (sub)domínios do MTSK, relacionado-se tanto ao conteúdo matemático quanto ao seu ensino e aprendizagem.

Dessa forma, destacamos que a linguagem pode ser vista como um conhecimento especializado que pode influenciar a maneira como o professor se apropria dos conhecimentos matemáticos que deve ensinar, bem como as técnicas para ensinar esses conteúdos. Esse destaque leva em consideração as especificidades dos conhecimentos linguísticos de Matemática, haja vista que a linguagem da Matemática apresenta diversas particularidades e formas de representação, o que, em conjunto com as outras linguagens presentes em sala de aula, aumenta ainda mais a complexidade do ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

4 A LINGUAGEM COMO CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Pimm (2002) nos apresenta uma situação em que o professor de Matemática pergunta qual é a diferença entre dois valores, tendo o objetivo de fazer com que os alunos respondessem o resultado da subtração destes dois valores. Entretanto, os alunos apresentaram variadas respostas, destacando, por exemplo, a diferença no formato dos números e a sua paridade. Esta confusão reside na compreensão do termo “diferença”, que apresenta significados distintos na Matemática e na língua materna. Desta forma, pode-se observar uma fragilidade no desenvolvimento do conhecimento linguístico em questão, que é o conhecimento de um termo que compõe o vocabulário da linguagem matemática.

Silva (2019) observou uma situação em que a professora alfabetizadora ensinou os termos “número” e “algarismo” como sinônimos, a fim de favorecer a aprendizagem dos alunos. Entretanto, o autor menciona que, posteriormente, quando esta professora fosse ensinar o sistema de numeração, não faria sentido para os alunos dizer que os números são formados por algarismos, uma vez que estes conceitos foram ensinados como sinônimos. Assim, pode-se observar a procrastinação de termos específicos da linguagem matemática, que é um dos desafios linguísticos que permeiam a sala de aula da Matemática, estando relacionados tanto ao conhecimento matemático quanto com o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Outro exemplo de ambiguidade ocorre na interpretação de determinados textos matemáticos, sejam eles escritos em materiais didáticos ou oralizados pelo professor. Um exemplo é o uso do termo “três xis ao quadrado”, que não deixa claro se se refere a $3x^2$ ou $(3x)^2$. Essa questão requer uma atenção especial e um conhecimento específico por parte do professor de Matemática durante o ensino de conceitos matemáticos, pois uma comunicação clara pode ser um diferencial para a compreensão dos alunos.

Portanto, olhar a linguagem como conhecimento especializado do professor de Matemática significa olhar de maneira específica para os conhecimentos linguísticos que são mobilizados especificamente por esses docentes. Esses conhecimentos estão relacionados tanto aos conteúdos matemáticos quanto a maneira como serão ensinados, o que pode compor o arsenal de possibilidades que o docente pode e deve ter. Logo, faz-se importante refletir acerca destes conhecimentos na formação docente, que é o que faremos a seguir.

5 REFLEXÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Na atualidade, diversas pesquisas destacam diferentes tipos de carências na formação de professores de Matemática, o que vai de carências de experiências práticas a ausência de maiores subsídios teóricos. Embora não se possa atribuir a responsabilidade por todas as fragilidades educacionais à formação docente, é inegável que esta deve, ao menos, dialogar com as demandas da profissão.

Assim, não se pode esperar que os professores e licenciandos possam refletir criticamente sobre as dificuldades linguísticas que costumam ser enfrentadas durante o ensino e aprendizagem de Matemática se estes não conhecem discussões sobre linguagem no ensino de Matemática, tampouco se identificam com elas.

Desta forma, ao observarmos a existência de conhecimentos linguísticos e a sua presença entre os domínios do conhecimento especializado do professor de Matemática, apontamos para a

possibilidade de desenvolvimento de atividades formativas, como minicursos, oficinas, disciplinas e afins, que busquem conduzir os professores e futuros professores a reflexões acerca das questões linguísticas que permeiam o trabalho docente. Esse pode ser um ponto de partida proveitoso na busca por amenizar as dificuldades provenientes de questões linguísticas no ensino de Matemática.

Além disso, é importante pontuar que fazer com que os docentes reconheçam os saberes que são mobilizados durante o seu trabalho é algo que pode contribuir no seu processo contínuo de (auto)formação profissional. Esse pode ser um diferencial para que os professores possam se autoanalisar, bem como analisar as suas práticas profissionais, o que pode promover uma mudança em sua postura frente as diferentes adversidades presentes nos ambientes educacionais. Dessa forma, pode-se apontar o potencial dos conhecimentos linguísticos na promoção da (trans)formação docente na perspectiva de reflexão acerca dos conteúdos, desafios, estratégias de ensino e outras questões que permeiam outros elementos que permeiam as relações educacionais.

Ademais, é importante destacar que considerar a linguagem como um conhecimento especializado permite reconhecer a existência e a importância dos conhecimentos linguísticos, transformando-os de algo impreciso em algo melhor definido. Isso pode ser benéfico não apenas para a formação profissional, mas também para a formação acadêmica de professores de Matemática, uma vez que pode estimular diferentes perspectivas e investigações que são proveitosas para o campo da Educação Matemática e, em particular, para as pesquisas sobre linguagem no ensino de Matemática.

Portanto, pode-se perceber que, a partir das discussões sobre os conhecimentos linguísticos e suas relações com os domínios do MTSK, surgem várias questões a serem exploradas e investigadas no contexto da formação docente. Esse direcionamento pode contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de Matemática, bem como para a ampliação das discussões sobre os saberes necessários para o trabalho docente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sobre os conhecimentos que são mobilizados durante a formação e prática ganharam maior notoriedade ao longo das últimas décadas, sendo marcados pela apresentação de diferentes perspectivas e modelos teóricos que buscam elencar os diferentes grupos de saberes necessários para a prática docente de maneira geral ou particular. Desta forma, os estudos destes saberes podem contribuir nas investigações acerca da formação e prática profissional de professores de diferentes áreas, incluindo a Matemática.

Dentre os modelos teóricos que buscam explicar o conjunto de conhecimentos específicos dos professores de Matemática, direcionamos nosso olhar para o MTSK, uma vez que, além de sua ampla utilização em pesquisas (inter)nacionais, este modelo tem como foco a natureza especializada do conhecimento matemático para o ensino, constituindo uma busca por adaptar e melhorar pressupostos estabelecidos por modelos anteriores.

Levando em consideração o crescimento significativo das discussões sobre linguagem no campo da Educação Matemática, bem como os desafios linguísticos que são enfrentados na sala de aula de Matemática, buscar, também, olhar para os conhecimentos linguísticos e sua importância e existência entre os (sub)domínios do modelo MTSK.

A partir do exposto, discutimos sobre a linguagem como conhecimento especializado do professor de Matemática, destacando as relações entre os grupos de conhecimentos elencados pelo modelo escolhido e os conhecimentos linguísticos que permeiam a prática de professores de Matemática.

A partir da discussão realizada, foi possível obter um vislumbre dos conhecimentos linguísticos nos (sub)domínios do MTSK, o que revela que esses conhecimentos estão presentes tanto no conteúdo matemático quanto nos conhecimentos sobre o ensino e a aprendizagem de conceitos da Matemática. Essa relação pode ser substancial para reflexões sobre a relevância das questões linguísticas na/para formação de professores de Matemática, bem como para investigações no campo da Educação Matemática, podendo conduzir professores e futuros professores a mudança de postura em relação às suas práticas profissionais.

Espera-se que este trabalho possa contribuir com reflexões acerca da relevância dos conhecimentos linguísticos para/na Educação Matemática, bem como para reflexões sobre a linguagem como sendo um dos conhecimentos especializado que os professores de Matemática possuem. Além disso, espera-se que este trabalho possa contribuir para inspirar e embasar outros trabalhos que busquem desenvolver relações e investigações sobre linguagem na formação e prática profissional de professores que ensinam Matemática.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. V. R.; RIBEIRO, M. Conhecimento especializado do formador de professores de Matemática ao discutir a relação de ordem no conjunto dos números inteiros. **Quadrante**, v. 28, n. 2, p. 125-148, 2019. <https://doi.org/10.48489/quadrante.23015>.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, Washington, US, v.59, n.5, p.389-407, 2008. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022487108324554>.
- CARRILLO, J.Y. *et al.* Determining Specialised Knowledge For Mathematics Teaching. In: VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 8). **Proceedings of the CERME 8–VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education**, 2013. Disponível em: <http://erme.site/cerme-proceedings-series/>. Acesso em: 30 jun. 2024.
- CARRILLO J. Y. *et al.* The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. **Research in Mathematics Education**, v. 20, n. 3, p. 236-253, 2018. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>.
- FEIO, E. S. P. **Matemática e linguagem**: um enfoque na conversão da língua natural para a linguagem matemática. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/2664>. Acesso: 15 jan. 2024.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- GAUTHIER, C. *et al.* **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. 3. ed. Ijuí-RS: Editora INIJUI, 2013.
- MORIEL JUNIOR, J. G. Conhecimento especializado de professores de matemática (MTSK) na Web of Science até 2020. **Zetetike**, v. 29, p. e021022-e021022, 2021. <https://doi.org/10.20396/zet.v29i00.8660030>.
- PIMM, D. **El lenguaje matemático en el aula**. 1.ed. Madrid: Morata, 2002.

POLICASTROS, M. S.; RIBEIRO, M. Conhecimento especializado do professor que ensina matemática relativo ao tópico de divisão. *Zetetiké*, v. 29, p. e021020-e021020, 2021. <https://doi.org/10.20396/zet.v29i00.8661906>.

PONTE, J. P. Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. In: PLANAS, N. (Org.), **Teoría, crítica y práctica de la educación matemática**. Barcelona: Graó, p. 83-98, 2012.

ROWLAND, T.; HUCKSTEP, P.; THWAITES, A. Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the Knowledge Quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, [s.l.], v. 8, n. 3, p.255-281, 2005. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-0853-5>.

SCHLEPPEGRELL, M. J. The linguistic challenges of mathematics teaching and learning: A research review. *Reading & writing quarterly*, v. 23, n. 2, p. 139-159, 2007. <https://doi.org/10.1080/10573560601158461>.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>.

SILVEIRA, M. R. A. O pioneirismo do GELIM no norte do Brasil: dez anos de estudos e pesquisas em Educação Matemática. In: SILVEIRA, M. R. A.; SILVA, P. V. da.; TEIXEIRA JUNIOR, V. P. (Org.). **Linguagem e Educação Matemática**. 1. Ed. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

VIANNA JÚNIOR, H. C.; CARBO, L.; MORIEL JUNIOR, J. G. Análise de produção científica sobre o PCK (MTSK) para o ensino de funções na educação básica. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23048, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15304>.

WIELEWSKI, G. D.; MORIEL JUNIOR, J. G. Potenciais oportunidades formativas com MTSK e pesquisas científicas sobre frações e operações. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 9, n. 1, p. e21013, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11462>.

IMPORTÂNCIA DO COMPONENTE CURRICULAR MATEMÁTICA NOS CURSOS DE PEDAGOGIA

THE IMPORTANCE OF THE MATHEMATICS CURRICULUM COMPONENT IN PEDAGOGY COURSES

LA IMPORTANCIA DEL COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICAS EN LAS CARRERAS DE PEDAGOGÍA

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Idelbrandina Maciel da Silva Neta¹   Walber Christiano Lima da Costa²  
Paulo Vilhena da Silva³  

RESUMO

O presente texto é um recorte dos resultados do Projeto de Pesquisa “Educação Matemática em Debate no Curso de Pedagogia”, que tem como objetivo apresentar reflexões acerca da Educação Matemática e suas interfaces no curso de Pedagogia. Embora a atuação do pedagogo seja ampla, vemos que no cenário educacional ocorrem inúmeros desafios a serem destacados. Um destes é a docência, haja vista que a sala de aula é uma realidade com muitas particularidades. Nesse sentido, consideramos os desafios dos objetos de aprendizagem envolvendo a ciência matemática uma vez que sua linguagem possui características específicas. Este recorte tem como embasamento uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa na modalidade de um ensaio teórico. Os resultados apontam para a necessidade de uma formação que seja pautada não apenas no domínio dos conteúdos, mas no desenvolvimento de habilidades e competências que tornem o pedagogo capaz de fomentar um ensino da Matemática crítico e significativo.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Pedagogia. Formação de Professores.

ABSTRACT

This text is an excerpt from the research project “Mathematics Education in Debate in the Pedagogy Course”, which aims to present reflections on Mathematics Education and its interfaces in the Pedagogy course. Although the pedagogue’s role is broad, we see that numerous challenges arise in the educational scenario. One of these is teaching, given that the classroom is a reality with many particularities. In this sense, we consider the challenges of learning objects involving the science of mathematics, since its language has specific characteristics. This excerpt is based on a bibliographic research with a qualitative approach in the modality of a theoretical essay. The results point to the need for training that is based not only on the mastery of content, but also on the development of skills and competences that make the pedagogue capable of promoting a critical and meaningful teaching of Mathematics.

Keywords: Mathematics teaching. Pedagogy. Teacher training.

RESUMEN

El presente texto es un recorte de los resultados del Proyecto de Investigación “Educación Matemática en Debate en el Curso de Pedagogía”, cuyo objetivo es presentar reflexiones sobre la Educación Matemática y sus interfaces en la carrera de Pedagogía. Aunque la actuación del pedagogo es amplia, observamos que en el escenario educativo surgen numerosos desafíos a destacar. Uno de ellos es la docencia, dado que el aula es una realidad con muchas particularidades. En este sentido, consideramos los desafíos de los objetos de aprendizaje que involucran la ciencia matemática, ya que su lenguaje posee características específicas. Este recorte se basa en una investigación bibliográfica con un enfoque

¹ Graduada em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Marabá, Pará, Brasil. E-mail: imdsn01@gmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA). Professor na Faculdade de Ciências da Educação (FACED/ICH/UNIFESSPA). Marabá, Pará, Brasil. E-mail: walberchristiano@gmail.com.

³ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA). Professor da Faculdade de Matemática do Instituto de Ciências Exatas e Naturais (UFPA). Belém, Pará, Brasil. E-mail: pvilhena@ufpa.br.

cualitativo en la modalidad de un ensayo teórico. Los resultados apuntan a la necesidad de una formación que se base no solo en el dominio de los contenidos, sino también en el desarrollo de habilidades y competencias que capaciten al pedagogo para fomentar una enseñanza de las Matemáticas crítica y significativa.

Palabras clave: Enseñanza de las Matemáticas. Pedagogía. Formación de Profesores.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ponto de partida deste artigo remete-se a importância da Matemática nos cursos de pedagogia, visto que é um campo do conhecimento que está presente no currículo do presente curso desde o seu fundamento. A Matemática é imprescindível para a formação dos pedagogos, uma vez, que são os pedagogos que são responsáveis pelos cinco primeiros anos do ensino fundamental da educação básica dos indivíduos, uma fase que todos os ensinamentos são cruciais e indispensáveis para o desenvolvimento do educando e que é por meio desses pedagogos que a base do ensino é construída nesse período escolar.

Um ponto que se torna imprescindível em se ressaltar é que os pedagogos que ensinam as disciplinas e em especial a disciplina de matemática, são conscientes que estão responsáveis por um momento e etapas muito importantes na vida dos indivíduos em seu período escolar, que são os primeiros anos do ensino fundamental. E nesse sentido, a matemática tem como propósito e é vista como uma disciplina que visa desenvolver várias habilidades e competências no educando e entre elas são o desenvolvimento do raciocínio lógico e cognitivo que são fundamentais para melhor rendimento do estudante, visto que, é uma disciplina que se mostra presente em nossa realidade e faz parte do nosso cotidiano, tanto nas resoluções de problemas como também em novas descobertas.

O professor quando se adentra em uma sala de aula deve possuir algumas habilidades que serão imprescindíveis para bons rendimentos dos estudantes, habilidades como: possuir conhecimentos diversos das disciplinas, saber como transmitir o conhecimento ao estudante de maneira apropriada, ter planejado meios e materiais a serem utilizados para a propagação desses conhecimentos e etc. e para isso torna-se necessário que essas habilidades sejam abordadas e ensinadas no curso de formação desses profissionais, para que assim obtenham um melhor preparo prático para a atuação futura em sala de aula.

Para a formação de professores é fundamental que seja repensado o modelo de ensino que é utilizado, visto que, torna-se necessário que a prática pedagógica do professor tenha também um espaço significativo e de extrema importância durante a formação, mas não devendo haver uma divisão entre disciplinas específicas e disciplinas didático-pedagógicas mais sim uma complementação de temas totalmente fundamentais para a profissão.

Libâneo (2002) ressalta que a pedagogia é uma ciência que visa estudar o cenário educativo/didático em sua integralidade e esse curso envolve e abrange os estudos de uma educação e da prática educativa efetiva. Nesse sentido, torna-se imprescindível darmos a real importância a capacidade e qualidade na formação de futuros professores, uma vez que, o professor perpassa por diversas situações no dia-dia que tem necessidade de um melhor preparo no seu campo formativo. Sendo também importante salientar a precisão de evidenciar durante os cursos de formações de professores o que se deve ensinar, para que serve aquele ensino que está sendo aplicado, e principalmente, o como ensinar na mesma conformidade e esse processo de formação de um professor docente deve se conduzir e compreender todas as mudanças sucedem na estruturação de seu conhecimento e principalmente nos processamentos de ensino.

Vemos através de estudos e pesquisas que a disciplina de matemática é muitas vezes vista com receio tanto pelos alunos da educação básica como também nos cursos de graduação. Geralmente esse receio é resultante de um ensino que provavelmente foi aplicado de maneira rasa e sem métodos e estratégias adequadas, uma vez que, esta disciplina necessita ser aplicada de maneira inovadora e estimulante para que o sujeito se interesse mais pelo determinado assunto.

Nesse sentido torna-se fundamental que ocorra inovação em um ensino que se nomeia como “tradicional”, e isso deve acontecer primeiramente no ensino superior onde são formados os profissionais que atuam nessa área, é necessário que além da teoria também sejam ensinadas e apresentadas aos docentes por meio da prática métodos e estratégias para que se despertem nos estudantes o gosto pela disciplina de matemática, uma disciplina que é fundamental para a vida de qualquer ser humano.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No curso de pedagogia todas as disciplinas que são disponibilizadas e ofertadas no curso são de extrema importância para os discentes, de modo que essas disciplinas têm como objetivo de dar inúmeros conhecimentos e colaborar de maneira positiva para com a formação dos acadêmicos do curso. Temos como desígnio e meta central desses conhecimentos direcionado aos discentes é de fato a sua preparação para o seu exercício na função, visto que, o graduando terá que direcionar seus conhecimentos a outros sujeitos e através dessa formação inicial é proporcionado ao discente uma experiência das práticas educacionais e dos diversos acontecimentos que envolvem e ocorrem no processo de ensino e aprendizagem.

Torna-se inevitável que exista uma certa preocupação a respeito da formação do futuro docente, haja vista, que é necessário que haja uma maior valorização de todas as disciplinas que são ofertadas no curso de pedagogia, visto que, são disciplinas que são voltadas para assuntos, conhecimentos e conteúdo que estão presentes no currículo do ensino fundamental. Tornando-se imprescindível também que os docentes possuam domínio desses conteúdos para que assim ocorra bastante rendimento nas atividades para o ensino nos anos iniciais.

Neste estudo tratamos referente ao ensino de matemática que são transmitidos pelos pedagogos nos anos iniciais, que por sua vez, este ensino se dá como uma disciplina que possui grande relevância, tendo em vista que a matemática se encontra presente no cotidiano do estudante desde a infância até a vida adulta, em todos os passos e lugares. Desse modo, torna-se imprescindível compreendemos qual espaço o ensino de matemática tem nos cursos de formações de professores, sabermos se são suficientes os assuntos abordados referentes ao ensino de matemática, haja vista que existem tantos desafios quanto às dimensões na atuação do pedagogo.

Nesse sentido é importante ressaltar quando pensamos sobre a formação matemática de um pedagogo que ministrará aulas nos anos iniciais do ensino fundamental, acarreta em entendermos que a sua formação não se limita somente na absorção ou compreensão dos estudos que abrangem o ensino de matemática. É necessário que se compreenda que para que haja uma aprendizagem nessa disciplina não podemos esquecer de se estabelecer uma relação constituinte da nossa realidade social, é inegável que a matemática faz parte da vida do ser humano e por isso deve haver tanta importância em relação a essa disciplina.

Bicudo (1999, p. 16) relata que é:

Justamente por reconhecer o valor da Matemática, pela resolução de problemas da natureza, por estar estranhada na sociedade tecnológica em que vivemos, por necessitarmos dela para decodificar, inclusive a nossa realidade social, é que ela é importante para quem aprende.

A matemática é um componente complementar de qualquer orientação ou proposta curricular e tem a finalidade básica fundamental tanto para a construção da cidadania do indivíduo e também para que assim possa haver uma melhor compreensão de outros espaços do conhecimento na vida em sociedade. Sabemos que é um elemento que está presente em todos os aspectos da vida humana e por isso requer tanta importância e reconhecimento na hora de sua aplicação e transmissão para com os estudantes em sala de aula, fazendo com que ocorra uma propagação dessa disciplina de maneira prazerosa e instigante perpetrando assim com que os estudantes se interessem e busquem mais conhecimento nessa área.

Partindo desse ponto, é imprescindível que os professores apresentem aos seus estudantes toda importância que essa disciplina tem na sua vida e junto a isso apresente também as influências que a matemática tem no cotidiano desse sujeito, fazendo com que haja uma aproximação entre a disciplina aplicada e a vida do indivíduo e desse modo implemente no estudante que ele perceba que essa disciplina é necessária para sua vida dentro da sociedade. A matemática na vida dos estudantes deve ser uma disciplina que leve ao indivíduo a fazer novas descobertas e para isso o professor deve ser um mediador nesse processo, ajudando-os no questionamento e nas investigações para que assim os alunos eles se sintam mais interessados pela disciplina e os levem a gostar deste estudo.

Nesse sentido, Oliveira, Lima e Cavalcanti (2011, p.3) afirmam que:

o ensino da Matemática no curso de Pedagogia precisa ser fortalecido de forma a oferecer não apenas teorias, mas que favoreça o diálogo entre teoria e a prática. Abordando tanto os aspectos metodológicos do ensino, quanto a matemática e partindo do princípio que os professores em formação necessitam dominar os conteúdos matemáticos que vão lecionar aos seus futuros alunos.

Nessa mesma linha de pensamento, Nacarato et al (2009, p. 35), diz que “é impossível ensinar aquilo sobre o que não se tem um domínio conceitual”. Normalmente na educação básica os professores apresentam uma certa desanimação quanto ao ensino de matemática, uma consequência que já veio do ensino que foi dado ao professor tanto durante o seu período escolar como também no período de sua formação. Dessa forma, conseqüentemente isso implica alguns bloqueios tanto para o professor ao ensinar como também ao estudante para poder aprender a disciplina, e, por isso destacamos a importância dessa disciplina no ensino superior de maneira que seja disponibilizado ao professor em sua formação além do conteúdo a parte teórica, métodos e estratégias na prática para que ele possa apresentar aos alunos do ensino fundamental uma maneira melhor de aprender, fazendo com que a aprendizagem seja mais satisfatória principalmente para as crianças dos anos iniciais que é um período que deve haver vários fatores para uma aprendizagem significativa.

3 METODOLOGIA

Nosso embasamento se dá em uma pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa, na modalidade de um ensaio teórico. De acordo com Boccato (2006, p. 266),

A pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica.

Inserida no contexto da pesquisa bibliográfica, a abordagem qualitativa é caracterizada pelo desenvolvimento investigativo e conceitual de ideias, conhecimentos e interpretações, com base nas pesquisas realizadas e pelos dados encontrados durante os estudos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Na educação básica a disciplina de matemática geralmente vem ser ensinada com um método denominado “tradicional”, onde os estudantes são receptores de informações, aprendem de forma mecânica, ou seja, uma aprendizagem totalmente memorística onde o professor somente repassa informações ao estudante e nesse ensino é visível que o professor é o único detentor do conhecimento. Nesse método de ensino, a educação se dá de maneira regrada, fechada e basicamente é apresentada teoricamente, o professor é o ponto central no processo ensino e o estudante um mero espectador, e junto a esse método obviamente é acarretado inúmeras dificuldades para que o estudante aprenda de fato.

Nesse sentido, Martins (2008) relata que muitos professores atuam numa pedagogia amparada na escola tradicional, onde o docente é o detentor do conhecimento e os estudantes sujeitos passivos e que decoram as informações. Geralmente, esse método se remete à uma abordagem baseada em regras e orientação, e desse modo acaba fazendo com que o estudante não seja ativo no seu processo de ensino aprendizagem e assim ocorre uma falta de adaptação às necessidades individuais de cada estudante, não é incentivado a criatividade e as habilidades de pensamento crítico do estudante, além também de não oferecer oportunidades para que os estudantes se conectem com o conteúdo de maneira proveitosa e significativa, visto que, as aulas são expositivas e focam na memorização dos assuntos.

Desse modo, é de grande valia que nos cursos de formações essa disciplina não se baseie também nesse método de ensino, é necessário que haja mudanças nos métodos de ensino dos professores para que tenha uma quebra de ciclo, e para que isso ocorra o ponto primordial é o curso de formação desse profissional onde é ensinado os melhores meios para uma educação de qualidade. É preciso que sejam utilizados além de aulas teóricas, que são essenciais para compreensão dos assuntos, aulas práticas para que seja firmado o que foi ensinado de uma maneira mais dinâmica e criativa, facilitando também para o estudante que possui alguma particularidade e por isso necessita de métodos e estratégias de ensino.

Percebe-se então, que ensinar de fato não se restringe somente em repassar os conteúdos aos estudantes, mas sim fazer com que esse estudante possa pensar, analisar e criticar através do seu próprio ponto de vista, uma vez que, é através da curiosidade que o professor gera no estudante que ele começa a refletir e buscar respostas fazendo com que a aprendizagem seja mais significativa. O professor, no processo de ensino visa preparar o estudante para que ele se torne um cidadão atuante dentro da sociedade e que tenha autonomia para poder debater, criticar e fazer questionamentos a respeito de qualquer assunto. Cury (2003, p.127) ressalta que “a exposição interrogada gera dúvida, a dúvida gera o estresse positivo, e este estresse abre a janelas da inteligência. Assim formamos pensadores e não repetidores de informações”.

Nos cursos de formação para profissionais da educação, principalmente aos docentes são necessários que sejam trabalhados com eles durante o curso, instrumentos, estratégias e meios que articulam teoria e prática, correlacionando o conteúdo da disciplina de matemática escolar tais vistos e vivenciados no cotidiano dos estudantes. A falta de uma boa aplicação da disciplina de matemática nos anos iniciais, a ausência de estratégias e técnicas eficazes para o aprendizado do estudante, a falta de uma criticidade na educação matemática, que possibilite o estudante a resoluções de problemas e interpretação de situações matemáticas que permeiam seu cotidiano pode causar no estudante uma série de dificuldades e desinteresse pelo estudo da disciplina.

Uma abordagem educativa que seja baseada em memorização de conteúdos e formulas, sem participação ativa do estudante no processo de ensino podem favorecer o fracasso escolar. Nessa linha de pensamento Ribeiro (2021, p.11) afirma que:

Sendo um dos elementos centrais para o desenvolvimento de uma sociedade mais crítica e informada ao desenvolver a capacidade e habilidade de pensar por si mesmo, cumpre-nos, enquanto professores de e que ensinamos matemática, a responsabilidade de contribuir para desenvolver algumas dimensões desse pensamento focando, especificamente, no Pensar Matematicamente.

Nesse sentido, entende-se que o ensino de matemática tem como um dos seus objetivos a redução das disparidades sociais, além também de contribuir para a formação de estudantes capazes de produzir atitudes e pensamentos críticos e reflexivos. E para isso é necessário que o professor tenha métodos e estratégias eficientes e que contribuam e facilitem no aprendizado dos estudantes, é necessário que haja técnicas e recursos que atendam às necessidades de cada um, visto que, em uma sala de aula o professor se depara com uma grande diversidade de estudantes e necessita atender cada um sem distinção, e isso é um dos grandes desafios e incitações que os professores tem que combater durante o processo de ensino-aprendizagem dos seus estudantes no período escolar que vivenciam.

Sabemos que o principal responsável pelos primeiros contatos com a disciplina matemática no espaço escolar é o professor/pedagogo, e esses profissionais apresentam uma grande demanda de responsabilidades e obrigações na vida de um indivíduo, visto que, possui uma diversidade de atribuições que deve ser seguida em sua vida profissional para que tenha êxito em seu ensino. Nesse sentido, torna-se imprescindível que as universidades que trabalham com a formação de pedagogos tenham como maiores objetivos em prepará-los de maneira eficaz para que não ocorra falhas na formação desses professores, uma vez que, o professor é responsável por ministrar várias disciplinas conjuntamente de maneira interdisciplinar, e entre elas a disciplina de matemática que é tratada neste estudo.

Desse modo, ressaltamos a grande importância de o professor adquirir durante sua formação um entendimento incontestável de sua área, para que ele possa desenvolver um trabalho extraordinário e que proporcione aos seus estudantes experiências e que contribuam também para melhoria da qualidade da educação do ensino de matemática dos estudantes. O professor precisa saber trabalhar seus conhecimentos de maneira significativa, nessa linha de pensamento ressalta Cunha (1989, p. 143):

para trabalhar bem a matéria de ensino, o professor tem de ter profundo conhecimento do que se propõe a ensinar. Isto não significa uma postura prepotente que pressuponha uma forma estagnada de conhecer. Ao contrário, o professor que tem domínio de conteúdo é aquele que trabalha

com a dúvida, que analisa a estrutura de sua matéria de ensino e é profundamente estudioso naquilo que lhe diz respeito.

Durante a educação básica, os estudantes aprendem diversas disciplinas que são primordiais ao ser humano sendo elas as que apontam os pontos principais a respeito ao mundo em que vivemos e a partir daí é proporcionado ao sujeito a possibilidade e oportunidade de entender o mundo de uma melhor forma. E para isso, é necessário a participação do professor que se torna imprescindível para todos nesse processo, visto que, é o professor que vai disseminar e dar informações necessárias para que assim se forme uma compilação de conhecimentos e experiências fazendo com que se consolide a aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação pedagógica deve estabelecer, pressupostos básicos e medidas didáticas que facilitem os princípios norteadores para a aprendizagem coletiva e que favoreçam relações significativas da criança com seus pares e consigo mesma (Brasil, 2006, p. 43). Neste sentido, entende-se que as ações pedagógicas possibilitam a diferenciação do ensino fazendo com que seja proporcionada uma diversidade de questões e conteúdo de modo que oportunize que cada estudante possa explorar suas melhores particularidades e assim desenvolver suas habilidades e potencialidades.

Nesse sentido, é importante ressaltar que a matemática faz parte da rotina nosso dia-a-dia, a todo momento ela está presente e de alguma maneira somos desafiados a tomar certas decisões que necessitam ter cálculos, seja pela distância percorrida até escola, o valor do lanche da cantina, o tempo de cada aula, o tempo de recreio e etc. estamos a todo momento com a matemática presente em nossa vida. O conhecimento da matemática, de números, de cálculos, porcentagem faz-se presente na maioria do tempo e é por meio dela que adquirimos algumas habilidades, temos melhorias no raciocínio lógico e conseguimos cumprir atividades e tarefas diárias e entre outros, e por isso, todos sem distinção devem ser apresentados a linguagem matemática, visto que, é uma disciplina necessária para se viver em sociedade.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999.
- BITTENCOURT, N. A. **Uma experiência de avaliação formativa de aprendizagem no ensino superior**. Tese de Doutorado, São Paulo, USP, 2001.
- BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-488641>
- CUNHA, M. I. **O bom professor e sua prática**. Campinas, SP: Papirus, 1989.
- CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
- LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- MARTINS, F. S. **O papel do curso de matemática na formação de professores para o ensino fundamental e médio, na visão de graduandos e egressos do curso**. 2008. 64 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. (Coord.). **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: Tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

OLIVEIRA, M. L.; LIMA, I.; CAVALCANTI, J. D. B. **A formação para o ensino de matemática em cursos de pedagogia no agreste pernambucano**. 14 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia)–Universidade Federal de Pernambuco. 2011. Disponível em: https://www.fundaj.gov.br/images/stories/epepe/V_EPEPE/EIXO_4/MariaLuceildadeOliveira-C004.pdf. Acesso em: 21 de agosto de 2024.

RIBEIRO, M. **Pensar matematicamente envolvendo diferentes formas de ver e de contar e as conexões com o pensamento algébrico**. Campinas: CIEspMat Pesquisa e Formação, 2021 (Coleção CIEspMat–Formação).

FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS: PERSPECTIVAS E PROTAGONISMO NUM CURSO DE LICENCIATURA INDÍGENA

INDIGENOUS TEACHER EDUCATION: PERSPECTIVES AND PROTAGONISM IN AN INDIGENOUS DEGREE COURSE

FORMACIÓN DE PROFESORES INDÍGENAS: PERSPECTIVAS Y PROTAGONISMO EN UNA LICENCIATURA INDÍGENA

Eixo 1 – Formação de professores que ensinam matemáticas

Éverton Melo de Melo¹   José Roberto Linhares de Mattos²  
Sandra Maria Nascimento de Mattos³  

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar uma análise do Curso de Licenciatura Indígena da Universidade Federal do Acre sobre a formação do docente para atuar como professor indígena no Ensino de Matemática, a partir de dois Projetos Políticos Curriculares. Trata-se de um estudo qualitativo que utiliza para coleta de dados a análise documental. Para subsidiar a compreensão sobre o ensino de matemática, são trazidos apontamentos da etnomatemática, dialogando com autores como D'Ambrosio (2011), Mattos, S. (2020a, 2020b) e Mattos, J. (2020). O artigo proporciona reflexões sobre possíveis adequações no programa curricular, especialmente no processo de ensino de Matemática, visando aproximar o ambiente cultural dos estudantes aos conhecimentos acadêmicos e preparar o licenciado para atuar como professor de Matemática na Educação Básica, respeitando os saberes indígenas e os requisitos educacionais formais.

Palavras-chave: Formação Docente. Etnomatemática. Educação Escolar Indígena.

ABSTRACT

This article aims to present an analysis of the Indigenous Degree Course at the Federal University of Acre on the training of teachers to work as indigenous teachers in Mathematics Teaching, based on two Political Curricular Projects. This is a qualitative study that uses documentary analysis for data collection. To support the understanding of mathematics teaching, notes from ethnomathematics are brought in, dialoguing with authors such as D'Ambrosio (2011), Mattos, S. (2020a, 2020b), and Mattos, J. (2020). The articles provides reflections on possible adjustments to the curricular program, especially in the Mathematics teaching process, aiming to bridge the students' cultural environment with academic knowledge and to prepare the graduates to work as Mathematics teachers in Basic Education, respecting indigenous knowledge and formal educational requirements.

Keywords: Teacher Education. Ethnomathematics. Indigenous School Education.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo presentar un análisis de la Licenciatura Indígena de la Universidad Federal de Acre sobre la formación de profesores para actuar como profesores indígenas en la enseñanza de las matemáticas, a partir de dos Proyectos Políticos Curriculares. Se trata de un estudio cualitativo que utiliza el análisis documental para la recolección de datos. Para apoyar la comprensión de la enseñanza de las matemáticas, se traen apuntes de la etnomatemática, dialogando con autores como D'Ambrosio (2011), Mattos, S. (2020a, 2020b) y Mattos, J. (2020). El artículo aporta reflexiones sobre posibles ajustes al programa curricular, especialmente en el proceso de enseñanza de las Matemáticas,

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade do Estado do Amazonas. Professor da Universidade Federal do Acre (UFAC), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. E-mail: everton.melo@ufac.br.

² Pós-doutoramento em Educação pela Universidade de Lisboa (UL). Professor Titular da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: mattos@campus.ul.pt.

³ Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professora da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro e do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (SME-RJ / UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: sandramattos@ufrj.br.

con el objetivo de acercar el entorno cultural de los estudiantes a los conocimientos académicos y preparar al licenciado para actuar como profesor de Matemáticas en la Educación Básica, respetando los saberes indígenas y los requisitos educativos formales.

Palabras clave: Formación docente. Etnomatemática. Educación Escolar Indígena.

1 INTRODUÇÃO

A disciplina matemática enfrenta uma ambiguidade, tanto para educadores quanto para estudantes, sobre sua importância versus sua complexidade. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997), há uma consciência de sua relevância, mas há também frustração com os resultados negativos em relação ao aprendizado. Esses resultados estão associados a fatores históricos, sociais, psicológicos e culturais, relacionados à formação do professor. Dessa forma, a formação docente tem um papel crucial na construção da relação afetiva dos indivíduos com a matemática. Este estudo tem como objetivo analisar a formação de professores indígenas para o ensino de Matemática, com base nos dois Projetos Políticos Curriculares (PPC) do Curso de Licenciatura Indígena da Universidade Federal do Acre (UFAC), demonstrando como essa formação visa capacitar o professor indígena para atuar na Educação Básica.

Podemos dizer que o ensino de matemática fornecido nas graduações é apropriado para a formação inicial dos professores? Responder à pergunta sobre se o ensino de Matemática oferecido nas graduações é adequado para a formação inicial de professores não é simples, e se torna ainda mais desafiador quando consideramos o contexto da Educação Escolar Indígena. Refletir sobre a formação de professores indígenas na área de Matemática exige uma análise cuidadosa dos processos de ensino praticados nas instituições de ensino superior. Nesse contexto, é imprescindível considerar os conhecimentos matemáticos oriundos da herança cultural de cada povo, os quais estão presentes no cotidiano das diversas etnias indígenas. Dessa análise, surgem outras questões como, por exemplo: De que maneira têm sido constituídos os espaços de trocas de saberes com essas comunidades na elaboração dos currículos de graduação? E como esses saberes são integrados aos planos de curso das disciplinas?

Neste artigo analisamos o Curso de Licenciatura Indígena da Universidade Federal do Acre – UFAC, que acontece no *campus* Floresta na cidade de Cruzeiro do Sul, situada na região do Alto Juruá, estado do Acre. Focamos nas duas edições do curso e nos seus respectivos Projetos Políticos Curriculares, com o objetivo de avaliar como a formação docente se estrutura para capacitar professores indígenas para o ensino de Matemática na Educação Básica.

Existe, atualmente, uma forte demanda para a formação de profissionais para atuar na educação Matemática nas terras indígenas do estado, uma vez que as escolas ocupam, cada vez mais, um espaço significativo da vida das comunidades indígenas. As universidades, nesse contexto, têm a missão de criar cursos com políticas de inclusão que dialoguem com a diversidade e promovam práticas de ensino multicultural. Nesse processo de formação de docente, faz-se necessário pensar estratégias para realizar momentos de compartilhamento de conhecimentos acadêmicos ao mesmo tempo que valorize as práticas e saberes tradicionais indígenas.

Neste cenário, é essencial fortalecer os saberes matemáticos culturalmente construídos e compartilhados pelos diferentes grupos étnicos presentes nas turmas acadêmicas, preservando sua identidade e cultura. Esse alinhamento moldará o perfil dos formandos como, também, guiará os professores universitários na adoção de metodologias e abordagens didáticas adequadas ao ensino de

Matemática, de maneira a atender tanto às necessidades acadêmicas quanto às culturais dos alunos indígenas.

2 EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA E ETNOMATEMÁTICA

A educação indígena não é dissociada da vida social. As vivências sociais são relações dialógicas em que há sempre aprendizagem mútua, sem desconsiderar os reais interesses das comunidades. Assim, todos grupos culturais possuem maneiras diferentes de interação e representação social, em conformidade com o contexto local. Portanto,

O educar ocorre todo o tempo e de maneira recíproca. Ocorre como uma transformação estrutural contingente com uma história no conviver, e o resultado disso é que as pessoas aprendem a viver de uma maneira que se configura de acordo com o conviver da comunidade em que vivem (Maturana, 1998, p. 29).

Já a educação escolar indígena é aquela que surge com as mudanças ocorridas acerca da sociedade indígena. Desde muito tempo, o contato com os não indígenas vem acarretando profundas mudanças socioculturais na vida indígena. De fato, o contato com o estranho e o desconhecido vem encurralando os indígenas nos seus territórios, muitas vezes, impedito o livre arbítrio de ir e vir. Tais alterações das práticas sociais indígenas acarretam mudanças culturais e perda de identidade.

A desterritorialidade promove o contato com outras culturas e acarreta a alteração na cultura indígena e, conseqüentemente, na educação indígena. Tais modificações contribuíram para o surgimento da educação escolar indígena. A respeito dessas duas práticas educativas Luciano (2006) explica que:

A educação indígena refere-se aos processos próprios de transmissão e produção dos conhecimentos dos povos indígenas, enquanto a educação escolar indígena diz respeito aos processos de transmissão e produção dos conhecimentos indígenas por meio da escola, que é uma instituição própria dos povos colonizadores (Luciano, 2006, p. 129).

A legislação educacional direcionada à educação escolar indígena assegura a independência e o direito de estabelecer e administrar os procedimentos educacionais junto aos povos indígenas. É preciso ser efetivada a mudança de paradigma: desvincular-se do conceito de escola criada pelos colonizadores em prol de uma abordagem escolar educacional que possibilite aos indígenas digerir e recriar, à sua maneira, uma educação escolar indígena com procedimentos teóricos-metodológicos de ensino, inclusivos e coerentes com as demandas socioculturais locais. Mattos e Bicho (2019) propõem a convivência harmoniosa entre as duas concepções de educação: educação indígena e educação escolar indígena.

É possível estabelecer uma interação mais equitativa entre os povos indígenas e não-indígenas por meio de um processo dialógico. Ao propor estratégias de ensino, é fundamental levar em consideração as diferentes formas de conceituar, sem perder de vista a cultura na qual essas teorias foram criadas. Essa cultura, por sua vez, será reinterpretada pelos membros de uma determinada comunidade, agregando novos significados e perspectivas. “Qualquer escola precisa valorizar a cultura do aluno, e a escola indígena deve ser atuante nessa valorização, levando a cultura indígena para dentro da sala de aula” (Mattos, 2018, p. 13).

Assim, cada etnia indígena aprimora seus métodos matemáticos únicos e estáveis, que sofrem influências, geralmente de uma maneira de matematizar mais dominante, acarretado, prin-

principalmente, pela escola, maior agência de letramento matemático existente no contexto de uma determinada cultura.

A dinâmica com que aconteceram todas essas mudanças no cotidiano das populações indígenas brasileiras só poderá ser compreendida se observarmos seu intercurso, intermediado com outros componentes sociais, através dos tempos históricos, ou seja, é necessário ter uma abordagem histórica, para melhor compreensão dos processos de ensino que ocorrem no interior das culturas indígenas originárias. Em relação a isso, Mattos e Bicho (2019) afirmam que:

A educação escolar indígena deve andar de mãos dadas com a educação indígena, com seus processos próprios de ensinagem e aprendizagem. Tais processos ancoram conceitos da matemática escolar com o desenvolvimento de projetos que envolvem a comunidade, a cultura, as práticas cotidianas, os artefatos e os mentefatos, tendo como referencial teórico-metodológico o Programa Etnomatemática. Dessa forma, as pesquisas em etnomatemática orientam a prática educativa por meio de estratégias que envolvam a cultura do estudante e possibilitem a ensinagem (Mattos; Bicho, 2019, p. 52).

Dentro dessa perspectiva, a Etnomatemática apresenta-se como uma alternativa viável para inserir a cultura indígena no currículo escolar. Ao longo de sua trajetória, a Etnomatemática emergiu impulsionada por críticas sociais direcionadas ao ensino convencional da Matemática. Essas críticas enfatizavam a importância de se analisar as práticas matemáticas em diversos contextos culturais, reconhecendo e valorizando as diferentes maneiras de se compreender e utilizar os conceitos matemáticos. Por meio de uma abordagem etnomatemática, busca-se proporcionar uma educação mais contextualizada, que reconheça a diversidade cultural. Ela busca entender como diferentes sociedades utilizam a matemática em suas práticas cotidianas, bem como compreender as relações entre os saberes matemáticos e as expressões culturais. Dessa forma, não devemos nos limitar apenas aos conceitos matemáticos ensinados nas escolas ocidentais, mas ampliar o campo de visão para incluir outras formas de conhecimento matemático presentes em diversas culturas.

Com base nessa perspectiva, podemos afirmar que a Etnomatemática se dedica à análise dos fenômenos matemáticos em contextos socioculturais. A noção de cultura está intrinsecamente ligada ao reconhecimento de indivíduos pertencentes a uma determinada comunidade que compartilham seus saberes sobre estratégias de sobrevivência, interações verbais, crenças e tradições. Seguindo essa abordagem, compreende-se que os conhecimentos matemáticos não são universais e imparciais, mas sim construções culturais que refletem as particularidades e valores de cada grupo. Portanto, a Etnomatemática amplia nossa compreensão sobre a diversidade dos sistemas matemáticos presentes nas diferentes culturas ao redor do mundo.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo qualitativo, numa perspectiva de estudo de caso, utilizando como instrumentos os documentos públicos fornecidos por meios digitais (Lakatos, 2010), do curso de Licenciatura Indígena da UFAC – Campus Floresta. No Acre, existe apenas um curso universitário com finalidade específica para a formação de professores indígenas. Este curso surgiu em 2008 e já formou duas turmas, totalizando 55 docentes indígenas formados em 2014. Em 2015 e 2016 o curso passou por uma reformulação e em 2017 recebeu mais 50 novos alunos indígenas para um novo processo de formação de professores. Nas edições do curso, houve a formação de professores com habilitação em três áreas: Ciências Sociais e Humanidades, Ciências da Natureza e Linguagens e Artes. Porém em 12 anos de existência do curso percebe-se um número reduzido de oferta de va-

gas e de formandos na área. Quando pensamos na formação do professor indígena de matemática, ou seja, aquele acadêmico que, dentre os 55 formados em 2014 optaram pela área de Ciências da Natureza, há uma redução acentuada.

Foram examinados os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) do ano de 2008 e 2015 do curso de Licenciatura Indígena, bem como os Planos de Ensino das disciplinas Matemática Básica em 2008 e Ideias Matemáticas em 2017. Esses documentos foram submetidos a uma análise crítica de maneira a compreender como a matemática é abordada no contexto da formação de professores indígenas. Por meio dessa análise, foi possível identificar as perspectivas teóricas e metodológicas adotadas pelos documentos, bem como as concepções de matemática presentes nos mesmos.

A análise dos documentos oficiais do curso nos permitiu compreender melhor o currículo de matemática pensado para aquela licenciatura em momentos e comissões distintas e a necessidade da construção de um currículo contextualizado, dinâmico e relevante para quem o vai vivenciar em sua prática social e cultural. Proporcionou reflexões sobre possíveis adequações no programa curricular no que tange ao processo de ensino de Matemática que possa vir a aproximar o ambiente cultural dos estudantes, seus fazeres matemáticos, seus saberes tradicionais, aos conhecimentos que a academia pretende oferecer.

4 O CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS NA UFAC

A implementação de um curso superior voltado para a população indígena do Acre era uma reivindicação antiga das etnias locais. Somente em 2004 foi concluído o primeiro projeto organizado pelas comunidades indígenas e apresentado à UFAC. Na época, o projeto foi rejeitado alegando que este não atendia às normas institucionais vigentes no país. No ano de 2005, a UFAC apresentou outro projeto, mas dessa vez foram os indígenas que o rejeitaram, por se tratar de uma proposta com currículo diferente do que as etnias pensavam. A partir dessa negociação, iniciou-se um processo mais participativo de construção curricular, no qual a UFAC promoveu consultas, diálogos e audiências públicas com as populações indígenas do estado. Esse processo envolveu ativamente as comunidades indígenas na definição das diretrizes e conteúdos do curso, garantindo uma abordagem mais contextualizada, que considerasse as especificidades culturais de cada etnia.

Para a formação das duas primeiras turmas cada etnia indicou os membros de sua comunidade aptos a concorrerem ao primeiro processo seletivo, objeto de edital publicado em 2007 pela UFAC. O projeto estabelece que ambas as turmas devem possuir 25 alunos e devem iniciar as aulas em semestres diferentes. O curso tem duração que pode variar entre quatro a oito anos, sua carga horária total é de 3.765 horas aula (UFAC, 2008).

Embora o curso fosse exclusivo para indígenas, alguns alunos se declararam não indígenas, mas conseguiram adentrar no curso porque na época da seleção trabalhavam na educação indígena nas aldeias. Outros conseguiram vaga no curso porque tinham algum vínculo com a aldeia, por exemplo, eram cônjuges, ou professores nas escolas indígenas. O edital de seleção dos alunos preconizava que era atribuição dos caciques das aldeias indicarem, por declaração, quem seriam os candidatos aptos a concorrerem às vagas.

Ao analisarmos o processo de implementação do curso, verificamos que, embora a participação indígena tenha sido fundamental na definição do calendário acadêmico e na seleção dos candidatos, sua atuação no processo curricular foi limitada. A Universidade assumiu a responsa-

bilidade de construir o currículo, frequentemente sob a ótica de uma perspectiva não indígena, sem contemplar plenamente os saberes tradicionais e as necessidades específicas das etnias. Essa abordagem acabou por subalternizar a produção intelectual indígena, não promovendo, como deveria, a autonomia das comunidades. A própria nomenclatura do curso, *Curso de Educação Docente para Indígenas*, reflete essa abordagem: foi criado um curso de formação docente *para* indígenas, quando o ideal seria um curso de formação docente *com* indígenas, que pudesse realmente abarcar os interesses e particularidades culturais das diversas etnias. Nesse sentido, Mattos e Bicho (2019) afirmam que:

É importante que professores de grupos diferenciados e discriminados, como o caso dos indígenas, por exemplo, desenvolvam estratégias pedagógicas, respaldadas no Programa Etnomatemática, para que haja um empoderamento intelectual, político e social desses grupos, que os tornem autônomos e partícipes dos seus processos educacionais (Mattos; Bicho, 2019, p. 52).

Ao tentar incluir todas as etnias indígenas com suas normas e concepção de organização em sociedade, a UFAC, na figura dos docentes elaboradores do currículo escolar, observou o mundo a partir do seu prisma, deixando de fora toda a produção intelectual produzida pela comunidade indígena, subalternizando esses conhecimentos. A universidade não considerou adequadamente a necessidade de os povos indígenas serem construtores de seus próprios saberes, ancorados em suas culturas e não em saberes hegemônicos. Essa questão está no cerne das demandas educacionais desses povos, que buscam reconhecimento de suas epistemologias e modos de ver o mundo.

O curso de Licenciatura Indígena da UFAC é dividido em três grandes áreas de formação: **Humanidades, Ciências, e Linguagens e Artes**. Cada uma dessas áreas é estruturada a partir de eixos formativos interdisciplinares que buscam integrar conhecimentos acadêmicos e saberes indígenas tradicionais. A proposta do curso visa formar profissionais aptos a atuar na Educação Básica, considerando a diversidade cultural e a especificidade de cada etnia participante. A partir dessa divisão, os discentes são preparados para o exercício da docência e para atuar em outros espaços comunitários e culturais, sempre de forma intercultural e contextualizada.

Dentro da área de Ciências, o curso contempla disciplinas voltadas ao ensino de Matemática, como a disciplina de “Matemática Básica” no PPC de 2007 e “Ideias Matemáticas” no PPC de 2015. Essas disciplinas têm o objetivo de capacitar parte dos discentes para atuar como professores de Matemática na Educação Básica. Assim, uma parcela dos licenciados estará habilitada para lecionar Matemática, especialmente nas escolas indígenas.

A partir de 2008, a UFAC estabeleceu o Curso de Educação Docente para Indígena (Cedi) com a finalidade de capacitar docentes aptos a lecionar no ensino fundamental e médio nas escolas indígenas estabelecidas nas comunidades do Acre. Em termos de valorização da Etnomatemática, o PPC de 2008 propunha o componente curricular de Matemática Básica, com a seguinte descrição no quadro 1:

Quadro 1 – Ementa da Disciplina Matemática Básica.

O sistema decimal e outros sistemas. Operações com frações e com números decimais, potências de base 10 e outras bases. Razão, proporção e regra de três e aplicações, sistema de medidas universalidades e sistema de medidas indígenas, princípio de contagem e noções de análise combinatória, resolução de equação e inequação de 1º e 2º graus.
--

Fonte: Projeto Político Pedagógico do Curso – (UFAC, 2008)

No entanto, apesar de a disciplina incluir elementos das culturas indígenas, como os sistemas de medidas indígenas, isso se mostrou insatisfatório, uma vez que a maior parte da ementa está voltada para a Matemática Acadêmica. Não houve um verdadeiro diálogo entre os saberes acadêmicos e os tradicionais, e a proposta curricular demonstrou ser insuficiente para atender à complexidade e à diversidade cultural das comunidades indígenas. Diante disso, tornava-se quase inviável oferecer uma capacitação para educadores indígenas capaz de desenvolver métodos e abordagens educacionais, que promovessem o aprimoramento do bem-estar nas comunidades, uma vez que não se considerou o saber ancestral e sua aplicação na rotina das populações indígenas. Mattos, J. (2020), ao abordar essa questão, afirma que:

Muitos conceitos da matemática escolar podem ser ancorados em conhecimentos tradicionais dos indígenas, por meio de atividades dentro ou fora da escola. O professor na educação escolar indígena deve relacionar elementos da cultura a conteúdos escolarizados, e reciprocamente, fundamentando-se no Programa Etnomatemática (Mattos, J., 2020, p. 44).

O curso, em sua configuração inicial, falhou em reconhecer a multiplicidade de concepções de Matemática presentes entre as etnias indígenas. Como aponta Melo (2013), as diferentes etnias possuem visões distintas do ato de matematizar, o que exige uma reformulação das metodologias de ensino. Isso reforça a necessidade de uma abordagem pedagógica mais crítica e situada, que compreenda o aluno em suas dúvidas e incertezas e revise o caminho percorrido por ele para a resolução de problemas. Conforme argumenta Mattos, S. (2020b):

Constatamos assim, que não basta ao professor somente ter o saber acadêmico. É necessário antever, ou seja, prever o que pode ocorrer quando faz aulas. Para isso, precisa revisitar os caminhos percorridos pelos alunos para chegar à solução de uma tarefa. E, quando um professor tem esse alcance em suas aulas, ele consegue se pôr no lugar do aluno e compreendê-lo em suas dúvidas e incertezas. Podemos inferir que ele consegue se revisitar também (Mattos, S., 2020b, p. 244).

Neste contexto, é essencial que os princípios da Etnomatemática sejam integrados à vivência do programa de formação docente indígena da UFAC no que diz respeito ao ensino de Matemática e que os formadores de educadores reconheçam a riqueza de uma comunidade culturalmente diversa, com particularidades próprias. A experiência evidenciou a urgência de repensarmos a capacitação de educadores indígenas, levando em consideração a importância de uma abordagem que promova o diálogo entre saberes indígenas e escolares, sem hierarquias.

Em 2015, a UFAC apresentou uma reformulação do PPC do curso, que agora passou a ser designado como Curso de Licenciatura Indígena (LI), com o objetivo de incluir aspectos sócio-políticos-culturais das etnias envolvidas no curso. Essa reformulação procurou formar professores e pesquisadores de suas próprias culturas, promovendo a preservação e a renovação do conhecimento indígena. Como destacado no PPC de 2015:

A proposta de reformulação do PPC do Curso de Licenciatura Indígena é uma iniciativa que atende à perspectiva da inclusão social, no contexto da efetivação de novas políticas públicas. Entendendo por novas políticas públicas aquelas que tanto consideram a alteridade, como tem o poder de transformar a realidade. Em outras palavras que respeitem profundamente a diversidade sócio-político-cultural dos povos coerentemente com a prerrogativa constitucional do “direito à diferença” e do “direito à cidadania plural” (Ufac, 2015, p. 28).

A reformulação do curso vai além da simples formação de professores para atender às demandas educacionais. Ela busca também valorizar a produção de conhecimento indígena, promovendo uma abordagem onde os próprios docentes indígenas reflitam sobre suas práticas pedagógicas

e as ampliem por meio de estudo e pesquisa sobre suas culturas. O curso não se limita a transmitir saberes acadêmicos, mas cria um espaço para o fortalecimento do conhecimento tradicional, incentivando uma educação em que os indígenas sejam protagonistas tanto no processo de ensino quanto na construção de conhecimento. Como descrito no PPC reformulado:

O Curso de Licenciatura Indígena procura, pois, dar espaço para o fortalecimento do conhecimento indígena. Seguindo tal perspectiva, o Curso enfatiza a reflexão da própria prática pedagógica dos professores indígenas, aprimorada e ampliada com a prática de estudo, sistematização e pesquisa sobre seus próprios grupos (Ufac, 2015, p. 30).

Ressaltamos que houve mudanças significativas no curso. Em relação a disciplina de matemática as mudanças se iniciam pelo nome que agora passou a se chamar “Ideias Matemáticas” e pela reformulação completa de sua ementa e bibliografia básica, que está mostrada no quadro 2:

Quadro 2 – Ementa da Disciplina Ideias Matemáticas.

	Nome da Disciplina	CH 60h	Créditos		
	Ideias Matemáticas		T	P	E
			3	1	0
EMENTA: Construção de casas, canoas, cestaria, tecelagem. Medidas e seus sistemas. Jogos lógicos. Noções físicas e matemáticas, espaço e tempo, sistemas numéricos indígenas e não indígenas. Números, medidas e operações. Cálculos e medições relacionadas à mensuração de população, território, cronograma, orçamento e levantamento de valores. Estudo do Senso indígena IBGE. A resolução de problemas e situações cotidianas em que se necessita de raciocínio lógico-matemático.					

Fonte: Projeto Político Pedagógico do Curso (Ufac, 2015)

Verifica-se que a proposta para a disciplina é diferente da anterior. Se tínhamos uma disciplina engessada nos moldes de um curso tradicional, agora temos uma disciplina mais ampla, com possibilidades diversas de utilização dos saberes e fazeres indígenas.

Entretanto, ao analisarmos o Plano de Curso da disciplina, observamos que ela foi ministrada exatamente como a disciplina anterior. Mesmo que na reformulação do curso se tenha buscado uma interdisciplinaridade, contextualização e flexibilização dos conteúdos, isso não aconteceu na prática do docente que ofertou a disciplina. O que nos leva a crer que houve falta de comunicação entre a gestão do curso e os professores formadores. Entretanto, nos faz crer, também, que esses professores poderiam não ter preparo suficiente para tal empreitada que seria a utilização da Etnomatemática como estratégia de ensino e de aprendizagem.

A utilização da Etnomatemática como ferramenta pedagógica implica em trazer para o ambiente de ensino a cultura dos estudantes, que participam ativamente do curso. Além disso, cabe a esses estudantes compartilharem seus saberes e fazeres, os quais somente eles podem anunciar ou enunciar por serem originários da cultura. Isso permite que os alunos se tornem protagonistas do processo educativo e contribuam para uma aprendizagem mais enriquecedora. É importante reconhecer que essa troca de saberes enriquece, significativamente, o processo educacional, promovendo uma aprendizagem contextualizada, atrativa e com tonalidades agradáveis (Mattos, S., 2020a) para todos.

Neste caso, nos dois projetos pedagógicos curriculares adotados assumiu-se um caráter excessivamente centrado nos conteúdos. Isso ocorreu, em parte, devido aos docentes responsáveis pelas disciplinas, que não estavam devidamente capacitados para essa abordagem. É evidente, portanto, que a formação de professores indígenas de Matemática requer uma abordagem que vá além dos conteúdos tradicionalmente oferecidos nos cursos de licenciatura. É essencial que os professores

estejam preparados para trabalhar com a diversidade cultural presente nas salas de aula indígenas, incorporando os conhecimentos da Etnomatemática em suas práticas pedagógicas de maneira efetiva. Conforme apontam Mattos e Bicho (2019), o Programa Etnomatemática desempenha um papel crucial tanto nos processos de ensino e aprendizagem quanto na formação docente, sendo essencial para uma educação transformadora

O Programa Etnomatemática tem se inserido, de várias formas, tanto nos processos de ensinagem e de aprendizagem na educação escolar, como na formação do professor. As ações desse programa de pesquisa no currículo são de fundamental importância à prática do professor e à aprendizagem dos estudantes (Mattos; Bicho, 2019, p. 54).

Diante dessa perspectiva, é essencial que o professor encarregado da formação percorra um currículo Trivium, como sugerido por D'Ambrosio (2011), incorporando elementos que abrangem os conceitos de literacia, materacia e tecnoracia. Ademais, é fundamental levar em conta a adoção de metodologias que reconheçam e valorizem a diversidade cultural presente na sala de aula, fomentando uma educação equitativa e significativa para os estudantes, independentemente de suas origens. Esse aspecto é reforçado por Mattos e Bicho (2019), que destacam a importância dessa abordagem para uma educação efetivamente transformadora. Portanto, no que se refere a formação de professores indígenas de matemática, vemos o Programa Etnomatemática como um provável aliado para o desenvolvimento de uma formação numa perspectiva intercultural diferenciada e contextualizada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao ensinar os indígenas sem considerar as reais necessidades de suas aldeias, corremos o risco de transformá-los em meros consumidores de ideais corrompidos pelas ideologias do capitalismo globalizado. Essa visão tende a tratar os grupos socioculturais como uma única e homogênea aldeia global, sem oferecer mecanismos de resistência para esses povos. É fundamental que os saberes científicos, importados e hegemônicos, sejam complementados pelos conhecimentos dos povos indígenas originários, reconhecidos como saberes tradicionais.

É importante destacar que a falta de articulação entre esses saberes resulta em soluções insuficientes para as questões reais enfrentadas por cada grupo étnico em suas aldeias. Por muito tempo, foi negado aos acadêmicos o espaço para abordar os saberes tradicionais locais em sala de aula, o que resultou na ausência da compreensão da diversidade e da riqueza dessas experiências. É necessário romper com essa abordagem excludente e promover uma educação que valorize e incorpore os conhecimentos ancestrais dos povos indígenas, reconhecendo sua relevância e contribuição para uma sociedade mais justa e equitativa.

É importante reconhecer que, por vezes, adotamos uma visão colonizadora, herança dos povos que protagonizaram o colonialismo no passado e perpetuam a colonialidade nos dias de hoje. Nessa perspectiva, erroneamente podemos acreditar existir um conhecimento superior. Baseados em teorias acadêmicas, tendemos a pensar que estamos descobrindo algo novo, quando na verdade podemos estar apenas descrevendo práticas que já ocorrem em diversas esferas da atividade humana, muitas vezes de maneiras diferentes dos nossos costumes.

Devemos ter consciência de que existem outros sistemas de conhecimento e saberes presentes em diferentes sociedades, que podem oferecer perspectivas valiosas e alternativas às nossas. Ao abraçar essa compreensão, podemos romper com a arrogância intelectual e abrir espaço para a valorização e o diálogo intercultural, reconhecendo as contribuições das outras culturas para o avan-

ço do conhecimento humano. Dessa forma, podemos superar a visão unilateral e eurocêntrica do conhecimento, promovendo uma abordagem mais respeitosa das diversas formas de saber presentes no mundo.

Ao refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática para os alunos indígenas da UFAC, é fundamental que a academia compreenda como diferentes grupos socioculturais desenvolvem sua própria forma de matematização do ambiente e do entorno, promovendo o ensino e a aprendizagem de sua cultura, fortalecendo sua identidade e capacitando seus membros. No contexto do ensino e aprendizagem, a UFAC assumiu o compromisso de oferecer um curso que busca resgatar a identidade desses grupos, assim como seus conhecimentos e práticas que vão além do campo do saber.

Para evitar a anulação da cultura desses povos, é essencial ouvir suas necessidades reais, garantindo que cada disciplina, especialmente a matemática, seja remodelada. O objetivo é integrar os saberes indígenas ao currículo acadêmico, reconhecendo sua importância, valorizando e preservando suas tradições. Dessa forma, o ensino da matemática se tornará mais contextualizado e relevante para os alunos indígenas, permitindo que eles se reconheçam nas atividades matemáticas e se empoderem através do conhecimento.

Essa abordagem respeitosa e inclusiva contribui para a construção de uma educação interculturalmente sensível, que valorize a diversidade cultural e promova o diálogo entre diferentes formas de conhecimento. Ao reconhecer e incorporar os saberes indígenas na educação matemática, a UFAC desafiará a visão colonizadora e colonialista do conhecimento, abrindo caminho para uma educação mais justa, equitativa e transformadora.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEE, 1997.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.
- LUCIANO, G. S. **O Índio brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; LACED/Museu Nacional, 2006.
- MATTOS, J. R. L. Ticas de Matema na Cultura Indígena Wajápi. *In*: MATTOS, J. R. L.; SILVA, R. A. (Org.) **Etnomatemática em vários contextos**. Macapá: Edifap, 2020. p. 29-55.
- MATTOS, S. M. N. **O sentido da matemática e a matemática do sentido: aproximações com o Programa Etnomatemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020a.
- MATTOS, J. R. L.; BICHO, J. S. Caminhos investigativos em etnomatemática: perspectivas, experiências e teorizações. **Science and Knowledge in Focus**, v. 2, n.1, p. 49-57, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/scienceinfocus/article/view/612>
- MATTOS, S. M. N. Formação de Professores de Matemática: Ecos em Paulo Freire e no Programa Etnomatemática. *In*: MATTOS, J. R. L.; SILVA, R. A. (Org.) **Etnomatemáticas em Vários Contextos**. Macapá: Edifap, 2020b. p. 237-263.

MATTOS, J. R. L. Matemática e Cultura em Ação na Educação Escolar Indígena. *In*: MATTOS, J. R. L.; MATTOS; S. M. N. (Org.) **Etnomatemática e práticas docentes indígenas**. Jundiá: Paco Editorial, 2018. p. 13-38.

MELO, E. M. **Katsiti**: um estudo sobre a matemática Noke Koi. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

UFAC – Universidade Federal do Acre. **Projeto Político Pedagógico do Curso Educação Docente para Indígenas**. Cruzeiro do Sul, 2008.

UFAC – Universidade Federal do Acre. **Projeto Político Curricular do Curso de Licenciatura Indígena**. Cruzeiro do Sul, 2015.

EIXO 2

PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGENS DE MATEMÁTICAS

As pesquisas deste eixo investigam e problematizam fenômenos que tratam dos modos de ensino e de aprendizagens de matemáticas que se destacam na Educação Básica, no Ensino Superior e em outros contextos socioculturais com a finalidade de explicitar teórica, epistemológica, sociocultural, histórica, pedagógica, didática e metodologicamente o fenômeno inquirido.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA: UM PANORAMA DAS TESES E DISSERTAÇÕES PRODUZIDAS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO AMAZONAS (2009-2022)

MATHEMATICS EDUCATION IN THE BRAZILIAN LEGAL AMAZON: AN OVERVIEW OF THESES AND DISSERTATIONS PRODUCED AT THE STATE UNIVERSITY OF AMAZONAS (2009-2022)

ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA AMAZONIA LEGAL BRASILEÑA: UNA PANORAMA DE LAS TESIS Y DISERTACIONES PRODUCIDAS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE AMAZONAS (2009-2022)

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Janete Aparecida Klein¹   Janeisi de Lima Meira²  
Emanuel Nogueira de Souza³  

RESUMO

Este texto objetiva apresentar um panorama das dissertações em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia (PPGECA)- da Universidade Estadual do Amazonas, no período de 2006 a 2022. Está fundamentado na Educação Matemática como campo profissional e científico e busca contribuir para o mapeamento e a sistematização das pesquisas realizadas nesta área. A presente pesquisa se qualifica como uma investigação de abordagem qualitativa, com características dos estudos do tipo mapeamento. Neste sentido, foram localizadas 27 dissertações a partir de três fontes. As análises que constituem este panorama foram realizadas em relação aos seguintes aspectos: distribuições temporais, autores, foco temático, orientadores e metodologia de pesquisa. Os resultados parciais, mostram uma diversidade de temáticas que versam no âmbito da formação de professores que ensinam matemática, no ensino e aprendizagens e práticas docentes. No aprofundamento dos estudos será realizado levantamento dos principais resultados e contribuições à Educação Matemática.

Palavras-chave: Dissertações em Educação Matemática. Amazônia Legal Brasileira. Universidade Estadual do Amazonas.

ABSTRACT

This text aims to present an overview of the dissertations in Mathematics Education defended in the Graduate Program in Science Education in the Amazon (PPGECA) at the State University of Amazonas, from 2006 to 2022. It is based on Mathematics Education as a professional and scientific field and seeks to contribute to the mapping and systematization of research carried out in this area. This research qualifies as a qualitative investigation, with characteristics of mapping-type studies. In this sense, 27 dissertations were located from three sources. The analyses that make up this overview were carried out in relation to the following aspects: time distribution, authors, thematic focus, supervisors and research methodology. The partial results show a diversity of themes dealing with the training of teachers who teach mathematics, teaching and learning and teaching practices. The main results and contributions to mathematics education will be studied in greater depth.

Keywords: Dissertations in Mathematics Education. Brazilian Legal Amazon. State University of Amazonas.

¹ Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso (REAMEC/UFMT). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: janeteklein@uft.edu.br.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: janeisi@uft.edu.br.

³ Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas, Brasil. E-mail: emanuel@uft.edu.br.

RESUMEN

El objetivo de este texto es presentar un panorama de las disertaciones en Educación Matemática defendidas en el Programa de Posgrado en Educación Científica en Amazonia (PPGECA) de la Universidad Estadual de Amazonas entre 2006 y 2022. Se basa en la Educación Matemática como campo profesional y científico y busca contribuir al mapeo y sistematización de las investigaciones realizadas en esta área. Esta investigación califica como una investigación cualitativa, con características de estudios de tipo mapeo. En este sentido, se localizaron 27 disertaciones de tres fuentes. Los análisis que componen este panorama se realizaron en relación a los siguientes aspectos: distribución temporal, autores, enfoque temático, supervisores y metodología de investigación. Los resultados parciales muestran una diversidad de temas que abordan la formación de profesores que enseñan matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje y las prácticas de enseñanza. Los principales resultados y contribuciones a la enseñanza de las matemáticas se analizarán con mayor profundidad.

Palabras clave: Disertaciones en Educación Matemática. Amazonia Legal Brasileña. Universidad Estatal de Amazonas.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo integra o projeto intitulado “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas realizadas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas”, aprovado e financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio da Chamada CNPq/MCTI nº 10/2023–Faixa B–Grupos Consolidados. O projeto visa responder às seguintes questões de pesquisa: Quais são as contribuições das pesquisas stricto sensu em Educação Matemática, nas áreas de Ensino e Educação, desenvolvidas entre 1992 e 2022 em instituições situadas na Amazônia Legal Brasileira (ALB), para a formação de professores e para os processos de ensino e aprendizagem? Que subsídios essas pesquisas fornecem para a elaboração de políticas públicas voltadas à formação de professores e à melhoria do ensino de matemática na região?

O referido projeto tem como objetivo principal investigar as contribuições das pesquisas stricto sensu em Educação Matemática, realizadas entre 1992 e 2022 em instituições da ALB, com o intuito de subsidiar a formulação de políticas públicas para a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem. A pesquisa tem caráter bibliográfico e propõe-se a analisar teses e dissertações disponíveis em repositórios da CAPES, dos programas de pós-graduação das instituições que compõem a ALB, além de outras fontes. O foco da análise recai sobre temas como o ensino e a aprendizagem da matemática, a formação docente e o impacto dessas pesquisas na formulação de políticas educacionais que atendam às demandas específicas da Amazônia Legal.

Neste contexto, nosso olhar terá como foco a Universidade Estadual do Amazonas (UEA), juntamente com a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), são instituições públicas do estado do Amazonas que compõe ALB.

Por conseguinte, este estudo, em conformidade com o projeto aprovado e financiado pelo CNPq e, considerando a relevância das pesquisas realizadas pelos programas de pós-graduação da UEA nas áreas de Ensino de Ciências e Matemática, formulamos a seguinte questão orientadora desta pesquisa: **Qual é o panorama das produções acadêmicas stricto sensu em Educação Matemática defendidas na Universidade Estadual do Amazonas entre 2006 e 2022? Tem-se como objetivo mapear as produções acadêmicas stricto sensu em Educação Matemática dos programas de pós-graduação da Universidade Estadual do Amazonas (UEA) entre 2006 e 2022, identificar contribuições relevantes para a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem de matemática, para subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas à educação matemática na Amazônia Legal Brasileira.**

Para embasar o panorama apresentado, o presente artigo está estruturado em cinco seções, incluindo a introdução. Na segunda seção, expomos a fundamentação teórica que sustenta o desenvolvimento da pesquisa no âmbito da Educação Matemática. A terceira seção aborda as bases e as escolhas metodológicas que orientaram o percurso adotado para a elaboração do panorama. Na quarta seção, realizamos uma análise das dissertações e teses, com ênfase nos seguintes aspectos: distribuição temporal, aporte teórico-metodológico e as temáticas abordadas em cada produção.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO CAMPO PROFISSIONAL E DE PESQUISA

Para fundamentar teoricamente este trabalho, é salutar considerar o olhar de Gonçalves e Silva (2016) sobre o avanço significativo nas pesquisas em Educação Matemática com foco nos desafios da profissão docente, entre elas, destacam-se aquelas voltadas para o professor de Matemática. Nesse contexto, o processo de formação de professores, especialmente de quem ensina matemática, é visto como complexo e contínuo, o que deve, de forma direta ou indireta, considerar a diversidade em diferentes contextos, além de buscar uma conexão constante com as diversas realidades que moldam as condições do trabalho docente.

Gomes e Fiorentini (2016) consideram a Educação Matemática como um campo profissional relevante e em desenvolvimento. Eles argumentam que o desenvolvimento profissional docente, especialmente na área de matemática, envolve a adoção de uma identidade e de práticas pedagógicas que são próprias do campo profissional docente. Essa transformação, em uma “Perspectiva Catastrófica”, é vista como um processo contínuo e dinâmico, que ocorre através de experiências e reflexões sobre a prática em ambientes colaborativos.

Sendo assim, a profissionalização não se dá apenas pelo domínio dos conteúdos matemáticos, mas também pela integração de atitudes, valores e habilidades pedagógicas que definem o fazer docente. Dessa forma, a Educação Matemática é entendida como um campo profissional que requer a constante interação entre teoria e prática, em que o professor se desenvolve tanto como matemático quanto como educador (Gomes; Fiorentini, 2016).

Nessa perspectiva, este estudo está alinhado à concepção da “Educação Matemática como área de saber que procura de modo sistemático e consistente investigar problemas ou responder a indagações relativas ao ensino e à aprendizagem da Matemática”, situado, de modo mais enfático, na Educação Matemática quanto à “formação de professores, ao contexto escolar, cultural e socio-político em que ocorre a prática pedagógica” (Fiorentini, 1994, p. 97).

3 METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto, adotou-se uma abordagem metodológica baseada em princípios da pesquisa de mapeamento, conforme delineado por Fiorentini et al. (2002) e Fiorentini et al. (2016) ao considerá-lo

[...] como um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos (Fiorentini et al., 2016, p. 18).

Neste estudo tomamos como *corpus* de pesquisa as dissertações e teses produzidas nos programas de pós-graduação, especificamente na área de Educação e Ensino de Ciências e Matemática, com foco nas universidades situadas na Amazônia Legal Brasileira (ALB), com o recorte da Universidade Estadual do Amazonas (UEA).

O mapeamento dos programas de pós-graduação *stricto sensu* da UEA, foi realizado por meio da Plataforma Sucupira, utilizando as diretrizes estabelecidas e orientações do projeto para identificar e caracterizar. Este, em atendimento à delimitação de período e à seleção de documentos, definimos o período de 2006 a 2022, com o ano de 2006 marcando o início do programa de pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências no âmbito da universidade e o ano de 2022 como marco temporal final do projeto aprovado e financiado pelo CNPq, em que esta pesquisa está inserida.

Quanto ao tipo de documento selecionado para análise consistiu em produções no âmbito *stricto sensu*, com foco na Educação Matemática defendidas nos programas de pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências, haja visto que, em se tratando de Educação e Ciências, pode abranger, entre outras, a área da Matemática.

As dissertações foram identificadas, principalmente, a partir do repositório da UEA, dos programas, das plataformas virtuais do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁴ e via Plataforma Lattes⁵ para obter informações, por meio do professor orientador das dissertações, uma vez identificado o corpo docente dos dois programas.

A busca das dissertações se deu a partir dos termos, em separado ou articulados entre si, de modo a contemplar o escopo da pesquisa. No repositório dos dois programas de pós-graduação *stricto sensu*: “Educação Matemática”; “Matemática”; “Interdisciplinaridade”. E no Catálogo de Teses e Dissertações CAPES: “Educação Matemática”; “Ensino de Matemática”; “Aprendizagem de Matemática”; “Matemática”; “Interdisciplinaridade”. Como refinamento foi utilizado as áreas de conhecimento ensino e educação e o período de 2006 até 2023.

No que consiste à sistematização e análise descritiva e interpretativa dos dados obtidos, optou-se realizar por meio de fichamento (Fiorentini et al. 2016) dos dados de cada trabalho, dos quais, neste primeiro momento do estudo, foram extraídas informações gerais do resumo e palavras-chaves de cada dissertação identificada, como a autoria, ano da defesa, título e orientador. Não obstante, em um segundo momento do estudo, será aprofundado análise de outros aspectos específicos e pertinentes aos objetivos deste estudo e do referido projeto, tais como: foco temático e ou objeto de estudo; problema ou questão de investigação; objetivos; procedimentos metodológicos de pesquisa; principais resultados; eventuais lacunas evidenciadas nas pesquisas; e contribuições à Educação Matemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

No levantamento dos programas de pós-graduação *stricto sensu* da Universidade Estadual do Amazonas (UEA), foram identificados o Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino

⁴ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

⁵ Disponível em: <https://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>.

de Ciências da Amazônia (PPGECA/UEA)⁶ e do Programa de Pós- Graduação em Educação (PPGED/UEA)⁷, sendo algumas informações preliminares, organizados no Quadro 01, a seguir.

Quadro 01 - Características gerais dos programas de pós-graduação em Educação e Ensino da UEA

Programa	Ano de início	Modalidade	Área de Concentração	Linhas de Pesquisa
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia (PPGECA)- UEA	2011	Acadêmico	Ensino de Ciências	1. Ensino de Ciências: Currículo, Cognição e Formação de Professores 2. Ensino de Ciências: Epistemologias, Divulgação Científica e Espaços Não-Formais
Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED)	2020	Acadêmico	- Educação e Formação de Professores - Políticas Educacionais e Gestão da Educação	1. Educação, Formação de Professores e Práticas Educativas 2. Educação, Saberes e Culturas

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

De acordo com as informações presentes na Plataforma Sucupira e na página do programa, o Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia (PPGECA), de modalidade acadêmica, originou-se do Mestrado Profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC), que funcionou de 2006 a 2010. Por isso, a busca das dissertações iniciou-se em 2006.

Realizou-se o levantamento de dissertações em dois repositórios institucionais. No repositório da UEA, utilizando os termos ‘Educação Matemática’ e ‘Ensino’, com filtro na área de concentração ‘Educação’ (2006-2022), encontramos 23 trabalhos, dos quais apenas dois eram da área de Educação Matemática (Brito, 2020; Costa, 2020). Já no repositório do PPGED, programa recém-criado, a busca com os termos ‘Matemática’ e ‘Interdisciplinaridade’ resultou em sete dissertações publicadas em 2022, todas em áreas distintas da Educação Matemática. Para garimpar as dissertações no repositório do PPGECA/UEA, inicialmente foram utilizados os termos de busca “Educação Matemática”, com filtros nas áreas de concentração “Educação” e avaliação “Ensino”. Considerando o mesmo período localizamos dois (02) trabalhos (Brito, 2020; Costa, 2020). Em seguida, ajustamos os termos para “Matemática”, com filtro na área da Educação Matemática, Interdisciplinaridade e no mesmo período, sendo localizados 241 trabalhos em diversas áreas, como Química, Artes, Ciências e Biologia. Para não incorrer no risco de deixar algum da Educação Matemática sem considerar, foi necessário a leitura de todos os títulos. Diante disso, foram identificadas 27 dissertações, conforme organizadas na Tabela 1, a seguir, destas, somente uma (Segura, 2012) exigiu fazer a leitura do resumo e palavras-chaves, pois no título não apareceu o termo “Matemática” e sim “Interdisciplinaridade”.

⁶ Link de acesso: <https://pos.uea.edu.br/ensinodociencia/categoria.php?area=APR>

⁷ Link de acesso: <https://ppged.uea.edu.br/>

Tabela 1 - Quantitativo de dissertações por ano, do PPGEEC/UEA

Ano	2009	2011	2012	2013	2014	2018	2019	2020	2021	2022
Quantidade	1	2	4	7	2	1	2	3	2	3
Total										27

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

De modo geral, observa-se um número expressivo de dissertações em Educação Matemática defendidas no âmbito do PPGECA em 14 anos, destacando-se o ano de 2013, com 26% e 2012, com 14,8% do total de trabalhos. Além disso, importa situar que a dissertação de 2009 foi defendida no então Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC), modalidade Profissional.

As dissertações do PPGECA/UEA se encontram organizadas no Quadro 2, em ordem cronológica, com seus respectivos autores, título e orientadores/a.

Quadro 2 – Dissertações do PPGECA- UEA, do período 2009-2022

N	Ano	Autor/a	Título	Orientador/a
01	2009	Bezerra, Célia Sandra Carvalho de Albuquerque	A utilização dos jogos como recurso didático no processo ensino–aprendizagem da matemática nas séries iniciais no estado do Amazonas	Kalhil, Josefina Barrera
02	2011	Oliveira, Lúcia Helena Soares de	Método tradicional e método lúdico: uma comparação no ensino de conceitos de geometria no 5º ano do ensino fundamental	Lizardi, Patricia Sánchez
03	2011	Barros, Ana Maria dos Santos	Educação Matemática no Ensino de Ciências: contribuições da teoria dos conjuntos na educação de jovens e adultos–uma proposta metodológica.	Nagem, Ronaldo Luiz
04	2012	Figueiredo, Angela Maria Rodrigues de	Os processos cognitivos desenvolvidos no ensino de didática no curso de licenciatura em matemática	Ghedin, Evandro
05	2012	Costa, Lucélida de Fátima Maia da	A etnomatemática na educação do campo, em contextos indígena e ribeirinho, seus processos cognitivos e implicações à formação de professores	Ghedin, Evandro
06	2012	Beltrão, Isabel do Socorro Lobato	Vivências e experiências em educação matemática no município de Parintins/AM	Gonzaga, Amarildo Menezes
07	2012	Segura, Eduardo Alberto das Chagas	A interdisciplinaridade como perspectiva curricular em um objeto do programa do observatório da educação–CAPES no Amazonas	Gonzaga, Amarildo Menezes
08	2013	Paulo, Monique de Oliveira	Matemática e interdisciplinariedade: um desafio para os professores de duas escolas públicas de Manaus	Kalhil, Josefina Diosdada Barrera
09	2013	Morais, Maria do Perpetuo Socorro Bandeira	A disciplina matemática a partir da visão curricular no curso de licenciatura em pedagogia	Kalhil, Josefina Diosdada Barrera
10	2013	Rodrigues, Jorge de Menezes	Concepções sobre o processo de ensino–aprendizagem em geometria no 8º ano fundamental em uma escola de Manaus	Kalhil, Josefina Diosdada Barrera

11	2013	Pinto, Mariê Augusta de Souza	Os processos cognitivos da aprendizagem matemática por meio de uma didática específica para estudantes surdos	Nicot, Yuri Expósito
12	2013	Silva, Paulo Sérgio Ribeiro da	Vivências curriculares na licenciatura em matemática no CESP/UEA/Parintins	Gonzaga, Amarildo Menezes
13	2013	Costa, Yone Gama da	A aprendizagem de conhecimentos matemáticos em uma perspectiva interdisciplinar no projeto observatório da educação/CAPES/UEA	Barbosa, Ierecê dos Santos
14	2013	Dantas, Derlei Maria Correa de Macedo	As concepções dos professores sobre as dificuldades no processo ensino-aprendizagem de matemática em duas escolas públicas na cidade de Manaus	Macedo, Derlei Maria Correa de
15	2014	Rendeiro, Manoel Fernandes Braz	Divulgação científica no favorecimento do aprendizado de matemática no ensino médio, no projeto presencial e mediado por tecnologia da SEDUC-AM	Rendeiro, Manoel Fernandes Braz
16	2014	Mota, Denise Medim da	A sala interdisciplinar de aprendizagem no projeto do observatório da educação/capes/UEA: os conhecimentos matemáticos a partir da resolução de problemas	Barbosa, Ierecê dos Santos
17	2018	Negrão, Felipe da Costa	Competências e habilidades do educador matemático: um diálogo a partir do estágio supervisionado	Amorim Neto, Alcides de Castro
18	2019	Melo, Elzineide Ramos de	O Sonho de Ícaro: ensino de matemática mediado por tecnologia no ensino médio—Município de Manaus	Cunha, Aldeneia Soares da
19	2019	Pereira, Francisco Douglas Lira	O Intérprete de libras e o professor: processo de ensino aprendizagem de matemática para alunos surdos	Amorim Neto, Alcides de Castro
20	2020	Souza, Ana Caroline Lima de	Redes sociais como meios de divulgação científica nas aulas de matemática: o que apontam as pesquisas de mestrado	Gonçalves, Carolina Brandão
21	2020	Brito, Rafael Gonçalves de	A Prova Brasil como mote à autoformação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais da escolarização	Souza, José Camilo Ramos de
22	2020	Costa, Nilton Carlos	Aprendizagem significativa no ensino da matemática: o uso do geogebra como ferramenta facilitadora	Amorim Neto, Alcides de Castro
23	2021	Delgado, Brenda Samanta de Lima	Concepções dos professores de matemática sobre o desenvolvimento de habilidades no processo de ensino no 3º ano do ensino médio	Kalhil, Josefina Diosdada Barrera
24	2021	Moraes, Valdison Luiz Cruz de	A importância das metodologias ativas no ensino de matemática em cursos tecnológicos de nível superior	Amorim Neto, Alcides de Castro
25	2022	Santos, Thaís Melo dos	A resolução de problemas como estratégia de integração entre o rigor matemático e suas aplicações no ensino médio	Amorim Neto, Alcides de Castro
26	2022	Silva, Carla Ralesa Souza da	Etnomatemática: das ideias à propostas de práticas docentes	Costa, Lucélida de Fátima Maia da
27	2022	Lorenzoni, Sandra Mara de Almeida	Aprendizagem ativa de matemática na educação de jovens e adultos	Cotta, Tathiana Moreira Diniz Ribeiro

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

Em uma análise geral do Quadro 2, destaca-se que:

- a) O quantitativo de autoras pesquisadoras representa quase 70% do total;
- b) Entre os orientadores, Kalhil e Amorim orientaram cinco (5) pesquisas cada, Gonzaga orientou três (3), Ghedin e Barbosa orientaram duas (2) pesquisas cada um e cada um dos demais professores somente uma orientação.
- c) Em uma análise preliminar dos títulos das dissertações, observamos que 40,7% possuem foco no ensino/prática docente (Oliveira, 2011; Barro, 2011; Figueiredo, 2013; Paulo, 2013; Negrão, 2018; Melo, 2019; Souza, 2020; Delgado, 2021; Santos, 2022), 22,2%, no ensino-aprendizagem (Bezerra, 2009; Rodrigues, 2013; Dantas, 2013; Pereira, 2019; Costa, 2020), 18,5% na aprendizagem (Pinto, 2013; Costa, 2013; Rendeiro, 2014; Lorenzoni, 2022), 11,1% no currículo (Segura, 2012; Moraes, 2013; Silva, 2013) e 7,5% abordam a formação de professores (Costa, 2012; Brito, 2020).

Na continuidade das análises das dissertações serão considerados outros aspectos relevantes para uma discussão mais acurada sobre as dissertações produzidas no PPGECA/ UEA, por meio das temáticas, aspectos teóricos-metodológicos utilizados, bem como possíveis lacunas, principais resultados e suas contribuições à Educação Matemática da região da ALB.

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Até o presente momento, o mapeamento realizado das produções acadêmicas *stricto sensu* em Educação Matemática na Universidade Estadual do Amazonas (UEA) evidenciou um panorama inicial que permite algumas considerações importantes. Primeiramente, observou-se um número significativo de produções, considerando que o programa é recente, além disso, certa diversidade de temáticas abordadas nas dissertações, com destaque para questões relacionadas ao ensino e aprendizagem da matemática, formação de professores, e práticas pedagógicas em contextos específicos, como o uso de tecnologias e abordagens interdisciplinares.

Pretende-se, a partir dos resumos dos trabalhos mapeados, analisar diversos aspectos, como: a distribuição temática, que permite observar tendências e lacunas na produção acadêmica, como o aumento ou diminuição de interesse em determinados temas, tais como tecnologias no ensino de matemática ou práticas interdisciplinares; aspectos do aporte teórico-metodológica dos estudos, permitindo uma análise das correntes teóricas mais influentes na formação de professores de matemática e nos processos de ensino e aprendizagem; contribuições para a prática docente sugeridas pelos trabalhos para o campo da educação matemática, especialmente no que tange à formação de professores e à inovação pedagógica, presentes nos resumos das dissertações, dentre outros aspectos que possam emergir das leituras e análises dos resumos e palavras-chave.

Esses aspectos são fundamentais para a elaboração de uma análise mais aprofundada e para a formulação de políticas públicas que atendam às demandas da educação matemática na região amazônica.

REFERÊNCIAS

GOMES, E. B.; FIORENTINI, D. Um ensaio exploratório sobre o desenvolvimento profissional docente em uma perspectiva catastrófica. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.18, n.1, pp. 253-280, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/21262>

FIORENTINI, Dario. A Educação Matemática enquanto campo profissional de produção de saber: a trajetória brasileira. **Revista Tecno-Científica DYNAMIS**, volume 2, n. 7, 1994.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/44956>

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: Período 2001 a 2012. Campinas. FE-Unicamp, 2016.

UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE

A BIBLIOGRAPHIC SURVEY ON TEACHING RESOURCES FOR PROBABILITY EDUCATION

UN LEVANTAMIENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE RECURSOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROBABILIDAD

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagem de matemática

Gerlan Silva da Silva¹   Regina Célia Grandó²  

RESUMO

A pesquisa tem como objetivo apresentar um panorama da produção acadêmica sobre o ensino e aprendizagem de probabilidade na Escola de Educação Básica, no período de 1994 a 2021. Utilizando uma abordagem de revisão sistemática do tipo Estado da Arte, o estudo foca na análise da utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação e outros recursos didáticos no ensino de probabilidade. Os documentos selecionados foram categorizados em quatro grupos principais: i) softwares/computador; ii) materiais manipulativos e jogos pedagógicos; iii) livros paradidáticos; iv) glossário. No geral, os estudos ressaltam a importância de recursos tecnológicos, como simuladores, softwares estatísticos e jogos pedagógicos, que facilitam a compreensão de conceitos complexos, promovem a interatividade e desenvolvem habilidades de resolução de problemas nos alunos.

Palavras-chave: Educação probabilística. Estado da Arte. Recursos didáticos.

ABSTRACT

The research aims to present an overview of academic production on the teaching and learning of probability in Basic Education schools from 1994 to 2021. Using a systematic review approach of the State of the Art type, the study focuses on analyzing the use of Information and Communication Technologies and other didactic resources in probability teaching. The selected documents were categorized into four main groups: i) software/computer; ii) manipulative materials and educational games; iii) supplementary books; iv) glossary. Overall, the studies highlight the importance of technological resources such as simulators, statistical software, and educational games, which facilitate the understanding of complex concepts, promote interactivity, and develop problem-solving skills in students.

Keywords: Probabilistic Education. State of the Art. Teaching Resources.

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo presentar un panorama de la producción académica sobre la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad en la Escuela de Educación Básica, en el período de 1994 a 2021. Utilizando un enfoque de revisión sistemática del tipo Estado del Arte, el estudio se enfoca en analizar el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación y otros recursos didáticos en la enseñanza de la probabilidad. Los documentos seleccionados se categorizaron en cuatro grupos principales: i) software/computadora; ii) materiales manipulativos y juegos educativos; iii) libros paradidáticos; iv) glosario. En general, los estudios resaltan la importancia de recursos tecnológicos, como simuladores, software estadístico y juegos educativos, que facilitan la comprensión de conceptos complejos, promueven la interactividad y desarrollan habilidades de resolución de problemas en los estudiantes.

Palabras Clave: Educación Probabilística. Estado del Arte. Recursos Didáticos.

¹ Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutorando em Educação na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil. E-mail: gerlanmatfis@gmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora Titular do Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail: regrando@yahoo.com.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este texto é um recorte da dissertação de mestrado do primeiro autor, que mapeou, descreveu e sistematizou as pesquisas brasileiras sobre o ensino e a aprendizagem de probabilidade na Educação Básica, produzidas entre 1994 e 2021, em programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* das áreas de Educação e Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O foco deste recorte é a análise do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e outros recursos didáticos no ensino de probabilidade.

A probabilidade é uma área da matemática essencial para a compreensão dos fenômenos aleatórios. Ela nos ajuda a descrever eventos diários que não podem ser explicados de forma causal ou determinística, como jogos de azar, pesquisas eleitorais, previsões do tempo, investimentos na bolsa de valores e a ocorrência de doenças hereditárias. Por meio dela, somos capazes de refletir e nos posicionar diante de nossos julgamentos, escolhas, observações, análises, conclusões e decisões (Batanero, 2005; Gal, 2005; Ortiz; Alsina, 2017).

Autores como Batanero e Díaz (2007), Lopes (2008), Santos e Grandó (2011) e Vera, Batanero e Pallauta (2024) enfatizam a relevância de introduzir o ensino da probabilidade desde os primeiros anos de escolarização. Essa abordagem não apenas desenvolve habilidades e competências fundamentais para a atuação dos alunos na sociedade, mas também promove uma compreensão mais abrangente do mundo. O ensino precoce da probabilidade prepara os estudantes para lidar com a incerteza e a aleatoriedade em diversas situações do cotidiano.

O corpus de análise é composto por pesquisas que abordam problemáticas e questões ligadas ao uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e outros materiais pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados à probabilidade.

Esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória, com relação ao objetivo, e bibliográfica do tipo Estado da Arte, tendo em conta os seus procedimentos de produção e análise dos dados. As pesquisas do tipo estado da arte, conforme destacado por Fiorentini e Lorenzato (2006), possuem um viés histórico-bibliográfico e visam a “inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área (ou tema) de conhecimento, buscando identificar tendências e descrever o estado do conhecimento de uma área ou de um tema de estudo” (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 103). Esses estudos proporcionam ao pesquisador uma ampla visão do que tem sido produzido, permitindo a análise e inter-relação entre diferentes pesquisas, contribuindo assim para a geração de novos dados e conhecimentos.

A seleção dos documentos para compor nosso corpus de pesquisa foi principalmente baseada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, seguido pela Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e pelo acervo dos currículos da plataforma Lattes, usando as seguintes palavras-chave: “Educação” AND “Estatística”; “Educação” AND “Probabilística”; “Educação” AND “Estocástica”; “Ensino” AND “Probabilidade”; “Letramento” AND “Probabilístico”; “Pensamento” AND “Probabilístico” e “Raciocínio” AND “Probabilístico”.

As pesquisas foram cuidadosamente organizadas e codificadas em uma planilha do Excel® com base na leitura do texto e na identificação dos dados bibliográficos. Elas foram detalhadas considerando seus aspectos físicos e teórico-metodológicos, incluindo informações como autor, ano de defesa, titulação acadêmica, instituição de ensino, orientador, programa, conteúdo, questões e

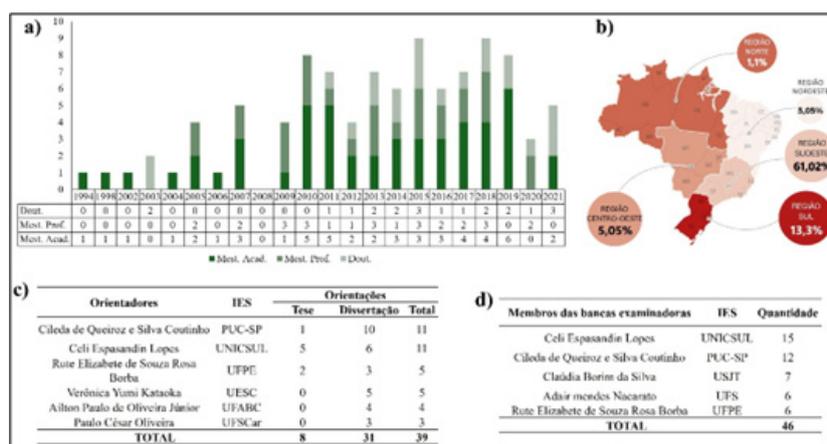
objetivos, abordagem metodológica, fundamentos teóricos e metodológicos, bem como principais resultados e contribuições ressaltadas.

Para a análise, dividimos em duas etapas distintas. Inicialmente, abordamos os aspectos físicos e institucionais da produção científica de maneira geral. Em seguida, na segunda etapa, focamos na identificação e descrição de cada subtema relacionado à categoria “TIC e outros recursos didáticos para o ensino e aprendizagem de probabilidade”, abrangendo os seguintes subtemas: i) softwares/computador; ii) materiais manipulativos e jogos pedagógicos; iii) livros paradidáticos; iv) glossário.

2 MAPEAMENTO GERAL DA PESQUISA

Entre maio de 1994 e junho de 2021, foram identificados 99 trabalhos sobre Educação Probabilística na Escola de Educação Básica em programas de pós-graduação brasileiros, abrangendo 31 instituições de ensino superior, com 78 dissertações e 21 teses. A predominância das dissertações, que representa 78,79% da produção total, deve-se à maior oferta de programas de mestrado em comparação aos de doutorado, conforme aponta Ribeiro (2014). A análise temporal revela dois períodos distintos: o primeiro, de 1994 a 2009, foi caracterizado por uma produção limitada, com apenas 20 defesas e uma média anual de um a quatro trabalhos. Em contraste, o segundo período, de 2010 a 2021, demonstrou um crescimento expressivo, com 79 defesas, destacando anos como 2010, 2015, 2018 e 2019, que registraram oito ou nove defesas cada. Este aumento reflete a crescente relevância da Educação Matemática e sua intersecção com a Tecnologia. Contudo, ao analisarmos a distribuição geográfica, observa-se que a região Sudeste concentra a maioria dos trabalhos, o que pode comprometer o desenvolvimento equilibrado do país e limitar a representatividade da diversidade cultural e geográfica nas pesquisas.

Figura 1 – Alguns indicadores do mapeamento da pesquisa a) distribuição temporal das pesquisas; b) distribuição geográfica; c) principais orientadores; e d) pesquisadores mais frequentes em bancas sobre a temática.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Por fim, com relação a banca examinadora (Figura 1d), identificamos 157 especialistas que atuaram em defesas de dissertações e teses, com destaque para a contribuição de mulheres significativamente representadas na avaliação acadêmica nesta área.

No tópico seguinte apresentamos um estado da arte sobre as pesquisas que se debruçaram sobre a utilização de TIC e outros recursos didáticos para o ensino e a aprendizagem de probabilidade.

3 UM BALANÇO DA PRODUÇÃO

A categoria *TIC e outros recursos didáticos para o ensino e a aprendizagem de probabilidade* trata de estudos que investigam o uso de tecnologias da informação e comunicação e outros recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Probabilidade. Esses estudos exploram como essas ferramentas podem oferecer um caráter lúdico, interativo, visual e acessível ao manuseio dos materiais, possibilitando um envolvimento prazeroso dos alunos na resolução de problemas.

Ao todo, foram identificadas 19 pesquisas nesta categoria. Dessas, oito abordaram o subtema *Softwares/Computador* (Dias, 2016; Estevam, 2010; Ferreira, 2011; Freitas, 2010; Lima, 2009; Santos, 2011; Souza, 2015, 2009); oito no subtema *Material manipulativo e Jogos pedagógicos* (Barbosa, 2019; Guimarães, 2014, 2015; Lima, 2013; Rodrigues, 2007; Santos, 2014, 2017; Vita, 2012), dois no subtema *Livro Paradidático* (Ciabotti, 2016; Santos, 2021); e um no subtema *Glossário* (Martins, 2019).

O Quadro 1 apresenta essas pesquisas organizadas por subtema, autor, ano de defesa, nível de titulação, instituição e objeto de estudo. A seguir, exploraremos seus objetivos, focos e os principais aportes teóricos e metodológicos empregados. Por fim, discutiremos os resultados obtidos e as principais contribuições desses estudos para a temática em destaque.

Quadro 1 – Pesquisas em Educação Probabilística na Educação Básica segundo o tema “TIC e outros recursos para o ensino e aprendizagem de probabilidade

Subtema: Softwares/Computador
LIMA, O. A. Distribuição Normal: uma introdução voltada ao Ensino Médio por simulações via planilha eletrônica e exercícios interativos. 2009. 111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática)–Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.
SOUZA, L. O. Educação Estatística no ensino fundamental e os recursos tecnológicos. 2009. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática)–Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, 2009.
ESTEVAM, E. J. G. (Res)Significando a Educação Estatística no ensino fundamental: análise de uma sequência didática apoiada nas Tecnologias de Informação e Comunicação. 2011. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2011.
FREITAS, N. O software Estocástico como suporte lúdico-investigativo à cultura infantil. 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2010.
FERREIRA, R. D. S. Ensino de probabilidade com o uso do programa Estatístico R numa perspectiva construcionista. 2011. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirantes, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2011.
SANTOS, J. J. A. Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para o ensino de conceitos de probabilidade. 2011. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática)–Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.
SOUZA, G. O. Explorações de estudantes do 9o ano sobre o conceito de probabilidade com o Software Tinkerplots 2.0. 2015. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica)–Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

DIAS, C. F. B. Ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de probabilidade e Estatística os anos iniciais do Ensino fundamental. 2016. 177 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia)–Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.
Subtema: Materiais manipulativos e jogos pedagógicos
RODRIGUES, M. R. A urna de bernoulli como modelo fundamental no ensino de Probabilidade. 2007. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)–Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.
VITA, A. C. Análise instrumental de uma maquete tátil para a aprendizagem de probabilidade por alunos cegos. 2012. 239 f. Tese (Doutorado em Educação em Educação Matemática)–Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.
LIMA, F. M. B. O Ensino de Probabilidade com o uso do Problema do Jogo dos Discos. 2013. 121 f. Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências Exatas)–Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
SANTOS, F. B. Análise da construção de pictogramas 3D no contexto da aprendizagem de probabilidade por estudantes cegos e videntes. 2014. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)–Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2014.
GUIMARÃES, M. A. S. A interação entre estudante cego e vidente em atividades envolvendo conceitos básicos de Probabilidade mediadas pela Maquete Tátil. 2014. 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)–Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2014.
GUIMARÃES, U. V. Estudos das interações entre estudantes do 4º ano do ensino fundamental e noções de probabilidade mediada pela maquete tátil. 2015. 166 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)–Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.
SANTOS, J. S. Passeios aleatórios e o conceito de Chance na Educação Infantil: uma análise instrumental. 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.
BARBOSA, N. D. O trilhar da construção de um jogo pedagógico como ferramenta para o ensino de Probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2019. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática)–Programa de Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2019.
Subtema: Livro Paradidático
CIABOTTI, V. Elaboração de livro paradidático para o Ensino de Probabilidade: o trilhar de uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental. 2016. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016.
SANTOS, E. R. M. D. Mergulhando no universo das incertezas: literatura infantil e probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2021. 226 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica)–Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.
Subtema: Glossário
MARTINS, L. A. Educação matemática para surdos: contribuições de um glossário para o ensino de Probabilidade e Estatística. 2019. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática)–Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2019.

Fonte: Dados da Pesquisa.

* **Legenda:** MA: Mestrado Acadêmico; MP: Mestrado Profissional; DO: Doutorado.

3.1 Problema e/ou objetivo abordado nas pesquisas

No subtema *Softwares/Computador*, as pesquisas exploraram a aplicação de tecnologias de informação e comunicação (TICs) para melhorar o ensino de conceitos estatísticos e probabilísticos em diferentes níveis de ensino. Estudos como os de Lima (2009) e Ferreira (2011) utilizaram sof-

twares interativos, envolvendo alunos em experimentos como o “Passeios Aleatórios da Carlinha”. Estevam (2010) e Souza (2015) destacaram como as TICs ajudaram a atribuir significado a dados estatísticos por meio de gráficos e tabelas. Outros trabalhos enfatizaram a importância de tornar o ensino mais lúdico e relevante, especialmente para crianças (Freitas, 2010), além de desenvolver objetos de aprendizagem (Santos, 2011) e ambientes virtuais (Dias, 2016) voltados para a Educação Fundamental.

Já as oito pesquisas que fazem parte da subcategoria *Materiais manipulativos e jogos pedagógicos* tinham como objetivo principal explorar e desenvolver estratégias didáticas para ensinar conceitos de probabilidade em diferentes níveis de ensino. Estes estudos buscam não apenas introduzir, mas também aprofundar a compreensão dos alunos sobre temas probabilísticos, utilizando recursos como jogos, maquetes táteis e outros materiais interativos.

As dissertações de Barbosa (2019) e Lima (2013) focaram na criação de jogos pedagógicos, enquanto Santos (2017) e Guimarães (2015) analisaram a interação entre alunos ao utilizar maquetes táteis em atividades de probabilidade. Santos (2014) e Guimarães (2014) também exploraram a maquete tátil para alunos cegos e videntes. A pesquisa de Vita (2012) investigou a maquete tátil como material didático, e Rodrigues (2007) estudou a urna de Bernoulli como recurso para ensinar conceitos probabilísticos aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

No subtema de *Livros Paradidáticos*, as pesquisas de Ciabotti (2016) e Santos (2021) exploram o uso da literatura no ensino de probabilidade. Ciabotti focou na criação de um livro paradidático baseado na Teoria Antropológica do Didático para apoiar o aprendizado no Ensino Fundamental. Já Santos analisou como a literatura infantil pode ajudar na compreensão de conceitos probabilísticos entre alunos do 5º ano, utilizando as demandas cognitivas de Bryant e Nunes. Enquanto Ciabotti se concentrou na elaboração do material, Santos investigou sua aplicação pedagógica.

Além disso, a pesquisa de Martins (2019) no subtema *Glossário* abordou as dificuldades enfrentadas por alunos surdos, intérpretes de Libras e professores na Matemática devido à falta de terminologia específica em probabilidade e estatística. O estudo teve como objetivo criar um glossário que atendesse a essas lacunas terminológicas, facilitando assim o aprendizado desses conceitos.

3.2 Referenciais teóricos e procedimentos metodológicos das pesquisas

Os estudos que compõem a subcategoria Softwares/Computador apresentaram abordagens metodológicas distintas. Enquanto Lima (2009) e Ferreira (2011) seguiram uma metodologia quantitativa, outros pesquisadores, como Dias (2016), Estevam (2010), Freitas (2010), Santos (2011) e Souza (2015, 2009), optaram por métodos qualitativos. Cada trabalho fundamentou-se em diferentes teorias, como a Teoria Antropológica do Didático, a Teoria das Situações Didáticas e o Letramento Probabilístico, trazendo perspectivas variadas sobre papel dos *softwares* e computadores na Educação Probabilística. Quanto aos meios de produção dos dados, o questionário foi o principal instrumento utilizado, destacado pela sua capacidade de coletar um grande volume de dados de forma padronizada e rápida.

Os estudos, em sua maioria, envolveram alunos do Ensino Fundamental e Médio, com algumas investigações focadas em grupos específicos, como a Educação Infantil. Por exemplo, Lima (2009) e Ferreira (2011) utilizaram questionários para avaliar a usabilidade de softwares específicos

no ensino de conceitos estatísticos e probabilísticos, enquanto Souza (2015) combinou entrevistas semiestruturadas com testes diagnósticos para entender melhor o perfil dos estudantes e suas concepções sobre experimentos aleatórios. Já Dias (2016) utilizou documentos curriculares e questionários para avaliar as práticas docentes no ensino de Probabilidade e Estatística.

Não muito diferente das categorias anteriores, as pesquisas sobre *Materiais Manipulativos e Jogos Pedagógicos* adotaram predominantemente abordagens qualitativas, diversificando métodos e aportes teóricos, como a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud e a Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau (Rodrigues, 2007), além da Ação Instrumental de Pierre Rabardel (Vita, 2012; Santos, 2014; Guimarães, 2014, 2015).

Nos estudos analisados, destacaram-se instrumentos de coleta de dados como filmagens, gravações de áudio e registros escritos, os quais possibilitaram uma análise detalhada e em tempo real das atividades realizadas, permitindo captar nuances importantes nas interações em sala de aula e nas dinâmicas de aprendizagem, enriquecendo a compreensão das práticas e aprofundando a análise dos dados obtidos.

Os sujeitos das pesquisas variaram desde alunos do Ensino Fundamental até adultos na educação de jovens e adultos, incluindo grupos específicos como alunos cegos (Guimarães, 2014; Vita, 2012) e crianças na Educação Infantil (Santos, 2017), evidenciando a importância de adaptar as metodologias às especificidades de cada grupo.

No subtema *Livro Paradidático*, as pesquisas utilizaram abordagens qualitativas para explorar a integração da literatura na educação matemática. Ciabotti (2016) adotou uma abordagem documental para analisar a criação de um livro paradidático de Matemática, fundamentada na Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard, focando na produção de conhecimento escolar com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Em contraste, Santos (2021) realizou uma investigação exploratória sobre as demandas cognitivas na contação de histórias no ensino de Matemática, embasada na Teoria das Demandas Cognitivas de Peter Bryant e Terezinha Nunes, coletando dados através de entrevistas piagetianas com alunos do 5º ano, incentivados a narrar histórias com elementos matemáticos.

Por fim, no subtema *Glossário*, Martins (2019) conduziu uma pesquisa qualitativa sobre a inclusão de alunos surdos nas aulas de Matemática do 7º ano, utilizando o estudo de Clélia Nogueira como referência teórica. Esta pesquisa, do tipo estudo de caso, coletou dados por meio de diário de campo e observação das aulas com a participação dos alunos surdos.

3.3 Principais resultados e conclusões explicitados pelas pesquisas

O subtema *Softwares/Computador* foi composto por oito pesquisas de mestrado que destacaram a importância das tecnologias no ensino de Probabilidade e Estatística, apontando tanto benefícios quanto desafios. Tanto Lima (2009) quanto Souza (2009) destacaram a relevância das tecnologias para o ensino de Probabilidade e Estatística, enfatizando que, apesar de facilitarem o entendimento de conceitos complexos, seu uso demanda um profundo conhecimento prévio do professor. Lima (2009) mostrou que planilhas interativas, como o Excel, auxiliam na compreensão da Distribuição Normal, enquanto Souza (2009) identificou que simuladores e programas estatísticos ajudam a corrigir concepções errôneas, mas exigem uma busca constante por novos saberes e intervenções pedagógicas bem orientadas.

Estevam (2010) e Nilton (2010) mostraram que softwares educativos ajudam a reduzir dificuldades na leitura e interpretação de gráficos, além de estimular o raciocínio combinatório e probabilístico. Santos (2011) reforçou essa ideia ao observar que ferramentas digitais permitiram aos alunos calcularem probabilidades de forma visual e interativa, promovendo uma abordagem mais intuitiva. O uso desses recursos aumentou a interação entre alunos e professores, rompendo com a comunicação tradicional nas aulas de matemática.

Ferreira (2011) destacou que o uso do software R não apenas facilitou a comparação entre resultados simulados e teóricos, mas também promoveu a autonomia dos alunos, incentivando uma postura crítica diante dos resultados. Dias (2016) constatou que os professores frequentemente utilizam livros didáticos para ensinar Probabilidade e Estatística, sem promover reflexões mais profundas sobre a tomada de decisões baseada em dados. A pesquisa também revelou dificuldades na aceitação de novas ferramentas tecnológicas e propostas formativas, atribuídas à prática comum de apenas apresentar ferramentas prontas aos professores. Em contrapartida, Souza (2015) demonstrou que estudantes do 9º ano desenvolveram uma compreensão mais clara sobre a relação entre probabilidade teórica e experimental ao realizar simulações com o software *TinkerPlots*, embora não utilizassem termos formais. Ambos os estudos sublinham a necessidade de uma abordagem mais interativa e reflexiva no ensino de Probabilidade e Estatística.

As pesquisas sobre *Materiais Manipulativos e Jogos Pedagógicos*, abrangendo oito estudos – duas teses (Guimarães, 2015; Vita, 2012) e seis dissertações (Barbosa, 2019; Guimarães, 2014; Lima, 2013; Rodrigues, 2007; Santos, 2014, 2017) – investigaram a utilização de recursos concretos e jogos no ensino de probabilidade. Os resultados mostram que esses materiais facilitam a compreensão de conceitos abstratos, permitindo que os alunos interajam fisicamente com os problemas, o que promove um aprendizado mais concreto e intuitivo.

Por exemplo, Guimarães (2014) analisou a interação entre alunos cegos e videntes utilizando uma maquete tátil, revelando que a interação não foi espontânea, sendo mais eficaz entre amigos já existentes. Isso indica que, apesar da utilidade das maquetes táteis, é essencial uma intervenção ativa para facilitar a inclusão. Guimarães (2015) também destacou tanto o potencial quanto as limitações dos modelos táteis, como a dependência de computadores, o que ressalta a necessidade de estratégias pedagógicas específicas.

Rodrigues (2007) e Santos (2014) confirmaram a eficácia de modelos como a urna de Bernoulli e pictogramas em 3D na aprendizagem de conceitos probabilísticos. Santos (2014) enfatizou a importância de os professores se familiarizar com esses recursos para promover a inclusão de alunos com diferentes habilidades.

A tese de Vita (2012) reforçou a relevância de envolver alunos cegos e especialistas no desenvolvimento de maquetes táteis, assegurando a usabilidade e eficácia do modelo. Lima (2013) sugeriu que a experimentação concreta e a criatividade dos alunos aumentam o engajamento, complementando as abordagens tradicionais dos livros didáticos. Por fim, Santos (2017) ressaltou a importância da interação entre pesquisador, sujeito e instrumento, recomendando o desenvolvimento de atividades adicionais para aprofundar a compreensão do conceito de chance.

Por fim, Barbosa (2019) explorou o uso de jogos relacionados à probabilidade no Ensino Fundamental, enfatizando a introdução gradual de conceitos e o papel mediador do professor. A

pesquisa concluiu que os jogos contribuíram positivamente para o ensino e a aprendizagem, ressaltando a viabilidade de integrar atividades lúdicas no currículo formal.

As pesquisas sobre *Livro Paradidático* evidenciam a escassez de materiais adequados para o ensino de probabilidade no Ensino Fundamental. Tanto Ciabotti (2016) quanto Santos (2021) enfatizam a importância de atividades de criação e a inclusão de jogos para tornar o aprendizado mais significativo e engajado para os alunos, transcendendo a mera apresentação de conteúdo.

Ciabotti (2016) enfatiza a relevância da leitura, escrita e interpretação de textos como parte fundamental da formação dos estudantes, enquanto Santos (2021) observa as fragilidades dos livros didáticos na abordagem desse conteúdo. A ausência de ênfase na leitura crítica nos materiais de Santos resalta uma lacuna que poderia ser abordada por futuras pesquisas, sugerindo que a combinação de recursos paradidáticos com um foco na interpretação textual poderia enriquecer a experiência de aprendizado.

No que se refere ao subtema *Glossário*, a pesquisa de Martins (2019) introduz uma perspectiva importante ao abordar a educação de surdos na Matemática. A criação de um glossário em Libras para termos de probabilidade e estatística evidencia a necessidade de adaptações específicas que atendam às demandas de um público muitas vezes negligenciado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma possível análise dos dados nos permite concluir que, ao catalogar esse conjunto de pesquisas sobre Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e outros recursos didáticos para o ensino de probabilidade, identificamos esforços pedagógicos significativos relacionados à criação de materiais, à formação de professores e à construção de repertório e documentação pedagógica, os quais são essenciais para os processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica.

Os estudos ressaltam a importância de recursos tecnológicos, como simuladores, softwares estatísticos e jogos pedagógicos, que facilitam a compreensão de conceitos complexos, promovem a interatividade e desenvolvem habilidades de resolução de problemas nos alunos. No entanto, é crucial desenvolver materiais didáticos específicos e garantir uma formação adequada para os professores, pois muitos docentes, especialmente aqueles que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, tiveram pouco ou nenhum contato com a temática durante sua formação na educação básica. Além disso, essa discussão é frequentemente negligenciada nos cursos de Pedagogia, apesar de esses conteúdos estarem presentes nos livros didáticos e nos currículos nacional, estadual e municipal.

Outro aspecto a ser destacado é a escassez de pesquisas sobre a temática sob uma perspectiva inclusiva que abranja outros públicos, afastando-se da concepção errônea que limita a Educação Inclusiva à Educação Especial. Observamos uma predominância de estudos focados em alunos cegos (Vita, 2012; Santos, 2014; Guimarães, 2014) e/ou surdos (Martins, 2019), evidenciando que as pesquisas ainda estão majoritariamente direcionadas ao público da Educação Especial.

REFERÊNCIAS

BATANERO, C. Significados de la probabilidad en la educación secundaria. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Ciudad de México, v. 8, n. 3, p. 247–263, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33508302>. Acesso em: 10 jul. 2024.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. The meaning and Understanding of Mathematics: The Case of Probability. In: FRANÇOIS, K.; BENDEGEM, J. P. Van (org.). *Philosophical Dimensions in Mathematics Education*. New York: Springer, 2007. p. 106–127. E-book. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-71575-9_6. Acesso em: 5 ago. 2024.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

GAL, I. Towards “Probability Literacy” for all citizens: building blocks and instructional dilemmas. In: JONES, G. A. (org.). **Exploring Probability in School: Challenges for Teaching and Learning**. 40. ed. Boston: Springer, 2005. p. 39–63. E-book. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/0-387-24530-8_3. Acesso em: 10 jul. 2024.

GRANDO, R. C.; SANTOS, J. A. F. L. Problematizações em práticas escolares envolvendo o pensamento probabilístico: fazendo matemática com sentido. **Revista de Educação Matemática**, v. 17, p. 1-19, 2020. <http://doi.org/10.37001/remat25269062v17id385>.

LOPES, C. E. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na educação básica e a formação dos Professores. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57–73, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cedes/a/gwfKW9py5dMccvmbqyPP8bk/>. Acesso em: 18 mar. 2024.

ORTIZ, C. V.; ALSINA, Á. Lenguaje probabilístico: un camino para el desarrollo de la alfabetización probabilística. Un estudio de caso en el aula de Educación Primaria. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 31, n. 57, p. 454–478, 2017. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a22>.

RIBEIRO, E. D. S. **Estado da Arte da pesquisa em Educação Matemática de Jovens e Adultos: um estudo das teses e dissertações defendidas no Brasil na Primeira Década do século XXI**. 2014. 340 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática)–Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

SANTANA, M. R. M. **Produções e usos de livros didáticos no ensino de Probabilidade nos anos iniciais**. 2020. 239 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica)–Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/46171>. Acesso em: 20 jun. 2024.

VERA, O. D.; BATANERO, C.; PALLAUTA, J. D. ¿Cómo conciben la aleatoriedad los maestros de educación infantil en formación?. **Epsilon – Revista de Educación Matemática**, n. 117, p. 31-43, 2024. Disponível em: https://thales.cica.es/epsilon_d9/sites/default/files/2024-07/epsilon117_002.pdf. Acesso em: 20 jun. 2024.

UM LEVANTAMENTO DE PRODUÇÕES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DESENVOLVIDAS NO PPGECH/UFAM (2017-2022)

A SURVEY OF PRODUCTIONS IN MATHEMATICS EDUCATION DEVELOPED AT PPGECH/UFAM (2017-2022)

ENCUESTA DE PRODUCCIONES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA ELABORADA EN EL PPGECH/UFAM (2017-2022)

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagem de matemática

Ítalo Rayân Batista Mota¹   José Ricardo e Souza Mafra²  

RESUMO

Este trabalho objetiva apresentar as pesquisas em Educação Matemática realizadas no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). A pesquisa faz parte de um projeto maior, financiado pelo CNPq, que busca mapear produções sobre Educação Matemática nos Programas de Pós-graduação stricto sensu, nas áreas de ensino e educação, na Amazônia Legal Brasileira entre 1992 e 2022. Para localizar as produções, foram realizadas consultas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no repositório institucional, no site do programa e na biblioteca virtual da UFAM. Foram identificadas sete dissertações focadas na área, sendo quatro sobre letramento estatístico, duas sobre o uso do GeoGebra como ferramenta metodológica e uma sobre a formação de professores de matemática nos anos iniciais. O número de trabalhos encontrados é baixo, considerando que o programa possui uma linha de pesquisa específica para o ensino de Ciências e Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Mapeamento. Ensino. Educação. PPGECH/UFAM

ABSTRACT

This work aims to present research in Mathematics Education carried out in the Postgraduate Program in Science and Humanities Teaching (PPGECH) at the Federal University of Amazonas (UFAM). The research is part of a larger project, funded by CNPq, which seeks to map productions on Mathematics Education in stricto sensu Postgraduate Programs, in the areas of teaching and education, in the Brazilian Legal Amazon between 1992 and 2022. To locate the productions, consultations were carried out in the Capes Catalog of Theses and Dissertations, in the institutional repository, on the program website and in the UFAM virtual library. Seven dissertations focused on the area were identified, four on statistical literacy, two on the use of GeoGebra as a methodological tool and one on the training of mathematics teachers in the initial years. The number of works found is low, considering that the program has a specific line of research for the teaching of Science and Mathematics.

Keywords: Mathematics Education. Mapping. Teaching. Education.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo presentar investigaciones en Educación Matemática realizadas en el Programa de Postgrado en Enseñanza de Ciencias y Humanidades (PPGECH) de la Universidad Federal de Amazonas (UFAM). La investigación forma parte de un proyecto más amplio, financiado por el CNPq, que busca mapear las producciones sobre Educación Matemática en los Programas de Postgrado estricto sensu, en las áreas de enseñanza y educación, en la Amazonia Legal brasileña entre 1992 y 2022. Para localizar las producciones, Las consultas se realizaron en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Capes, en el repositorio institucional, en el sitio web del programa y en la biblioteca virtual de la UFAM. Se identificaron siete disertaciones enfocadas en el área, cuatro sobre alfabetización estadística, dos sobre

¹ Graduação em Matemática e Física pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. E-mail: rayanitalo87@gmail.com

² Graduação em Matemática pela Universidade Estadual do Pará (UEPA). Mestrado e Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor titular da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. E-mail: jose.mafra@ufopa.edu.br

el uso de GeoGebra como herramienta metodológica y una sobre la formación de profesores de matemáticas en los años iniciales. . El número de trabajos encontrados es bajo, considerando que el programa tiene una línea de investigación específica para la enseñanza de las Ciencias y las matemáticas.

Palabras clave: Educación Matemática. Cartografía. Enseñanza. Educación.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Matemática é um campo que busca compreender os processos de ensino e aprendizagem de matemática nos diversos contextos em que a ciência está envolvida. Essa área tem se expandido significativamente no meio acadêmico nas últimas décadas, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento de pesquisas nos Programas de Pós-Graduação (PPG) nas áreas de Ensino e Educação. Segundo Carneiro e Vizolli (2021), esse aumento nas produções acadêmicas relacionadas ao tema está diretamente ligado ao crescimento dos PPG que abordam questões relativas à Educação Matemática.

Diante disso, algumas pesquisas desenvolvidas no Brasil buscam entender como vem ocorrendo os processos que envolvem o ensino e aprendizagem de professores e alunos de matemática. Um exemplo foi o e-book organizado por Fiorentini et al (2016), no qual tem por objetivo apresentar os primeiros resultados de um mapeamento que busca sistematizar as pesquisas nos Programas de Pós-graduação *stricto sensu*, na área de Ensino e Educação, com foco no Professor que Ensina Matemática (PEM), produzidas entre 2001 e 2012.

Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados preliminares do mapeamento das pesquisas em Educação Matemática desenvolvidas no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no período de 2017 a 2022.

Esse levantamento inicial faz parte de um projeto universal, submetido ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCTI N° 10/2023–Projeto Universal, processo: 420955/2023-2–Faixa B) e coordenado pelo Prof. Dr. Idemar Vizolli, no qual objetiva mapear as produções sobre Educação Matemática produzidas nos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* da Amazônia Legal Brasileira (ALB) entre 1992 e 2022. A ALB é uma região de grande relevância, não apenas para o Brasil, mas também para o mundo. Abrangendo aproximadamente 59% do território brasileiro, a ALB inclui os seis estados da Região Norte, além de Mato Grosso e parte do estado do Maranhão.

A escrita apresentada trata-se de uma pesquisa bibliográfica, essencialmente realizada a partir do levantamento das produções desenvolvidas no PPGECH/UFAM e está dividida em três momentos importantes. A primeira parte diz respeito a um breve contexto histórico sobre as pesquisas em Educação Matemática. O segundo momento é reservado aos procedimentos metodológicos adotados durante a pesquisa. O último tópico apresenta os resultados obtidos, mostrando um breve panorama das pesquisas desenvolvidas.

2 UM BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Segundo Miguel et al. (2004), no início do século XX, grandes reflexões filosóficas começaram a influenciar a educação, impulsionadas por movimentos sociais, avanços no campo da psicologia e aperfeiçoamentos estatísticos. Nesse mesmo período, com a criação da Comissão Internacional de Instrução Matemática (IMUK/ICMI) em Roma, em 1908, durante o Congresso Internacional

de Matemáticos, a Educação Matemática passou a ser considerada uma subárea da Matemática. Assim, “uma intensa pesquisa em educação começou a se desenvolver” (Miguel et al., 2004, p. 72).

(...) A Educação Matemática surge no contexto da Guerra Fria, quando o individualismo predominava no Ocidente, enquanto o comunitarismo e as perspectivas sociais ficavam em segundo plano. Na década de 1980, em oposição à voz individualista da psicologia do desenvolvimento, uma nova perspectiva começou a ganhar força na Educação Matemática (Miguel, 2005, p. 141).

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), o surgimento da Educação Matemática foi impulsionado por fatores primordiais, como a preocupação da comunidade acadêmica com a qualidade na transmissão dos conceitos matemáticos. Outro fator fundamental foi a iniciativa das universidades europeias, ainda no final do século XIX, de focar na formação de professores para o ensino secundário. Por fim, um terceiro motivo para o surgimento desse campo diz respeito aos estudos realizados por psicólogos, cujo objetivo era entender como as crianças aprendiam matemática.

A Educação Matemática, ao dialogar com diversas áreas do conhecimento, emergiu fortemente conectada a outras ciências, sendo influenciada pela psicologia, pela matemática e pelas práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula (Miguel, 2005). Essas interações contribuíram para moldar tanto os métodos de ensino quanto a compreensão dos processos de aprendizagem matemática, integrando teorias e experiências práticas em um campo interdisciplinar em constante evolução, no qual são essenciais para entender, além da percepção abstrata, como a matemática era compreendida, de que forma os conhecimentos eram construídos e quais eram as práticas e os métodos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, é difícil pensar na Educação Matemática como um campo linear e bem definido, com objetos de estudo claramente estruturados. Para Bicudo (1993), a Educação Matemática é um campo ainda em desenvolvimento, ou seja, não possui uma rede completamente estabelecida. No entanto, a autora ressalta que o campo já está bem delimitado, no sentido de haver questões e preocupações específicas que orientam a Educação Matemática.

Nessa perspectiva, a Educação Matemática pode ser vista como um campo em constante evolução, buscando compreender os processos de ensino e aprendizagem em meio a inúmeras transformações sociais. Diversos estudos têm surgido com o objetivo de analisar esses processos e desenvolver novos métodos que auxiliem tanto o ensino quanto a criação de estratégias inovadoras para a aprendizagem matemática.

Recentemente, algumas pesquisas têm se concentrado em analisar as produções em Educação Matemática na região amazônica do Brasil. Carneiro e Vizolli (2021), por exemplo, conduziram um levantamento de teses e dissertações dos Programas de Pós-Graduação da Amazônia Legal Brasileira (ALB), destacando as temáticas mais relevantes, com especial atenção ao Programa EDUNCANORTE. Lopes e Vizolli (2022) examinaram produções relacionadas ao ensino de frações, enquanto Costa e Vizolli (2022) investigaram o ensino de frações para estudantes surdos, com base nos jogos de linguagem de Wittgenstein. Além disso, Vizolli (2020) mapeou pesquisas sobre a formação continuada de professores de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental em instituições de ensino superior da ALB.

3 METODOLOGIA

A metodologia apresentada neste trabalho aborda os primeiros encaminhamentos do projeto em âmbito nacional CNPq/MCTI N° 10/2023. Por se tratar de um projeto colaborativo, diversos pesquisadores estão empenhados em mapear as pesquisas em Educação Matemática realizadas nos mais diversos PPGs da ALB. Assim, foi necessário a criação de Grupos de Trabalhos (GT) para que o maior número de produções fosse analisado. Esses GT foram divididos por estados da ALB. A partir desse levantamento, será produzido um Estado do Conhecimento, que de acordo com Morosini e Fernandes (2014),

é a identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica (MOROSINI; FERNANDES, 2014, p. 155).

Na primeira etapa foi realizado o mapeamento dos Programas de Pós-Graduação (PPG) *stricto sensu* nas áreas de Educação e Ensino que podem ter desenvolvido pesquisas em Educação Matemática no período de 1992 a 2022 na ALB. Para a localização dos PPGs foram utilizadas a Plataforma Sucupira³, recurso que coleta informações e funciona como base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), além dos sites dos PPG.

Um dos GT foi encarregado de fazer o mapeamento dos PPG que estão localizados no estado do Amazonas. Nesse cenário, O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH), vinculado à Universidade Federal do Amazonas (UFAM), foi selecionado para serem feitas as etapas seguintes da pesquisa, a saber: 1º levantamento, organização e sistematização das pesquisas; 2ª) análise e interpretação dos resultados; 3ª) produção bibliográfica;

Após a seleção do PPGECH, foi realizada uma busca na plataforma Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁴, utilizando o termo “Educação Matemática”. Na plataforma, é possível aplicar filtros para refinar os resultados por instituição e programa de pós-graduação (PPG). A primeira busca retornou 0 trabalhos para os critérios definidos. Ao utilizarmos o termo “Ensino de Matemática”, foram encontrados 20 trabalhos no total. No entanto, apenas 9 desses continham o termo “matemática” no título ou faziam alguma alusão ao tema. Alguns trabalhos não apresentavam a palavra “matemática” no título, exigindo a leitura do resumo e das palavras-chave para confirmar se se tratava de uma pesquisa em Educação Matemática.

No site do programa⁵, foi possível encontrar as dissertações defendidas entre 2018 e 2024, organizadas por ano de defesa. Após a análise individual de cada ano, identificamos mais 3 produções desenvolvidas no PPG relacionadas à Educação Matemática.

Ao utilizar o repositório institucional da UFAM⁶, foi possível minerar os resultados por PPG da instituição. Porém, ao usarmos os termos chave “Educação Matemática” e “Ensino de Matemática”, era mostrado todas as dissertações defendidas no programa, sem distinção de área. Todavia, os primeiros trabalhos mostrados na lista são referentes ao tema pesquisado. Logo, ao usarmos os termos “Educação Matemática” e “Ensino de Matemática”, foi possível encontrar 11 trabalhos que tratam da temática pesquisada, dos quais também foram encontrados nas outras bases de dados. Com isso, foram encontrados no PPGECH da UFAM um total de 12 produções sobre Educação

³ <https://sucupira.capes.gov.br>

⁴ <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses>

⁵ <https://ppgech.ufam.edu.br>

⁶ <https://tede.ufam.edu.br>

Matemática. Todavia, ao analisarmos as produções desenvolvidas entre 1992 e 2022, foi possível identificar que apenas 7 trabalhos se encaixavam na proposta de pesquisa.

4 O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E HUMANIDADES (PPGECH)

A Universidade Federal do Amazonas (UFAM) é uma instituição de ensino superior consolidada, com a missão de promover o ensino, a pesquisa e a divulgação científica em diversas áreas do conhecimento, com uma história remete ao início do século XX.

De acordo com a Plataforma Sucupira, a UFAM oferta atualmente mais de 100 cursos de graduação, distribuídos entre o campus de Manaus e os Campi do interior, abrangendo diversas áreas de conhecimento. Além disso, a instituição oferta certa de 41 cursos de Pós-graduação, dos quais 34 estão em funcionamento e outros 7 estão em processo de desativação.

Dentre os programas ofertados, está o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH), que inicialmente era chamado de Programa de Pós-Graduação em Ciências e Humanidades. O projeto de criação do PPGECH foi submetido à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em meados de 2014 por um grupo de professores do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da UFAM. O objetivo principal era atender a demanda por qualificação de profissionais na área de ensino na região sul do Amazonas. Após alguns ajustes, o programa foi aprovado pela CAPES em 2016, com nota 3.

Atualmente, o programa oferece um curso de mestrado, conferindo o título de Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades. O curso possui uma única área de concentração: Ensino de Ciências e Humanidades. Além disso, está organizado em duas linhas de pesquisa: Perspectivas Teórico- Metodológicas para o Ensino das Ciências Humanas e Fundamentos e Metodologias para o Ensino das Ciências Naturais e Matemática.

5 AS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA REALIZADAS NO PPGECH/UFAM

Os dados apresentados no quadro 1 a seguir são referentes aos primeiros levantamentos a respeito das produções em Educação Matemática desenvolvidas no Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH). Como o programa foi fundado em 2016, os resultados encontrados são baseados nas dissertações defendidas desde sua criação até 2022.

Quadro 1 - Pesquisas em Educação Matemática realizadas na PPGECH

Autor	Título	Ano de defesa	Tipo de trabalho
Marinildo Barreto de Leão	Percepção dos conhecimentos dos professores de matemática por meio do modelo de Van Hiele associado com a sequência didática utilizando o software geogebra	2021	Dissertação
Ilmaçara Pereira Neves	A mobilização dos saberes de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	2018	Dissertação
Ivani Valentim da Silva	Registros de representações semióticas em análise de regressão: Uma proposta de sequências didáticas com uso do software Geogebra	2022	Dissertação

Douglas Willian Nogueira de Souza	Mobilização do letramento estatístico articulado ao contexto socioambiental	2018	Dissertação
Emivan da Costa Maia	Letramento estatístico: compreensão gráfica por meio de sequências didáticas interdisciplinares	2021	Dissertação
Maria do Rosário de Souza	Letramento estatístico por meio de sequências didáticas no Ensino Médio em uma escola pública no sul do Amazonas	2020	Dissertação
Genercley Araujo Cruz	Teoria das situações didáticas e a compreensão gráfica de alunos em uma escola ribeirinha no sul do Amazonas	2022	Dissertação

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Ao analisar o Quadro 1, observa-se que foram encontrados sete trabalhos com objetivos de estudo relacionados à temática da Educação Matemática até o ano de 2022. Embora o PPGECH/UFAM ofereça o curso de mestrado acadêmico desde 2017, os trabalhos defendidos com foco em Educação Matemática representam aproximadamente 10% de um total de 65 dissertações apresentadas até 2022. Um número pequeno, considerando que um dos objetivos do programa é analisar abordagens e métodos de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais e Matemática.

Entre as produções analisadas, Leão (2021) e Santos (2022) discutem o uso do software GeoGebra no ensino de matemática. O GeoGebra é um aplicativo disponível para computadores e smartphones, que integra conceitos de geometria e álgebra. Neves (2018) investiga os saberes dos professores que atuam nos anos iniciais, enquanto Souza (2022), Maia (2021), Souza (2020) e Cruz (2022) focam suas pesquisas no letramento estatístico.

A pesquisa de Leão (2021) tem como objetivo analisar, por meio da teoria de Van Hiele e da sequência didática, o nível de conhecimento geométrico dos professores de Matemática da Rede Estadual de Educação da cidade de Humaitá-AM, utilizando o GeoGebra. A teoria de Van Hiele visa verificar o grau de conhecimento geométrico de uma pessoa, classificando-o em uma escala de 1 a 5. A metodologia da pesquisa envolveu a aplicação de questionários e atividades com o GeoGebra.

Silva (2022) avaliou a eficácia do GeoGebra na abordagem de conceitos matemáticos relacionados à regressão linear simples. Para verificar se o software poderia auxiliar no entendimento desse tema, foi utilizada a Engenharia Didática de Artigue (1996), um método que se baseia no estudo dos processos de ensino e aprendizagem. A pesquisa foi realizada com uma turma de 3º ano do ensino médio em uma escola de Apuí-AM.

O trabalho de Neves (2018) teve como objetivo entender como ocorre a mobilização de saberes e práticas pedagógicas dos professores formados no Curso Normal que ensinam matemática nos anos iniciais em Humaitá-AM. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizadas entrevistas narrativas, um método que proporciona a oportunidade de aprofundar aspectos específicos das experiências individuais em um determinado contexto.

O estudo de Souza (2018) objetiva investigar como sequências didáticas podem promover o letramento estatístico em alunos do ensino médio de escolas estaduais de Humaitá-AM. Para alcançar esse objetivo, foram utilizadas duas estratégias: a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (1996, 2008) como base teórica, e a Engenharia Didática como metodologia. A pesquisa, de abordagem qualitativa, envolveu revisão bibliográfica e pesquisa de campo com 29 alunos da 2ª ano

do Ensino Médio. As atividades abordaram conceitos estatísticos como média, mediana e moda, e incluíram entrevistas e questionários para validar o uso das teorias didáticas.

Maia (2021) buscou compreender o nível de letramento estatístico por meio de conhecimentos matemáticos e estatísticos solicitados em atividades interdisciplinares graduandos e egressos do curso de Letras da UFAM. Segundo o autor, possuir um nível adequado de letramento na atualidade é essencial para superar os paradigmas do ensino tradicional. Dessa forma, é necessário que os professores promovam aulas mais atrativas de matemática e estatística, estimulando um olhar mais crítico por parte dos alunos. O procedimento metodológico adotado baseou-se na Teoria das Situações Didáticas, na Engenharia Didática, nos níveis de leitura gráfica de acordo com as concepções de Curcio, e no conceito de letramento estatístico. Foram realizados três encontros através da Plataforma Google Meet, nos quais foram desenvolvidas pesquisas abrangendo leituras, e interpretações gráficas.

A pesquisa de Souza (2020) teve como objetivo analisar se o letramento estatístico ocorre com alunos do 5º ano do ensino fundamental, por meio da contextualização socioambiental. A metodologia adotada baseou-se na Teoria dos Campos Conceituais, que busca compreender o desenvolvimento cognitivo dos alunos em situações de aprendizagem, e na Teoria das Situações Didáticas. Para a criação e análise da sequência didática, foi utilizado o método de pesquisa da Engenharia Didática. O estudo foi realizado com cinco alunos, selecionados aleatoriamente em uma escola pública de Humaitá, AM.

Por fim, o trabalho de Cruz (2022) trouxe como objetivo entender como a Teoria das Situações Didáticas podem auxiliar na mobilização do letramento estatístico com base na compreensão gráfica de alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola de comunidade ribeirinha em Humaitá-AM. O estudo foi realizado com oito estudantes da Escola Ribeirinha São Domingos Sávio, localizada na zona rural de Humaitá-AM. A pesquisa utilizou a Engenharia Didática como metodologia, passando por quatro fases: análises preliminares, concepção e análise a priori, experimentação e análise a posteriori e validação. A fase experimental envolveu uma sequência didática com duas atividades baseadas na Teoria das Situações Didáticas.

Embora os dados apresentados acima se refiram a uma parte das etapas iniciais da pesquisa associada ao Projeto Universal, é possível observar que as tendências de pesquisa desenvolvidas no PPGECH/UFAM revelam um interesse tanto pelo uso de tecnologias no ensino quanto pelo desenvolvimento de habilidades essenciais para a compreensão da matemática e da estatística. A investigação dessas temáticas mostra que o processo de ensino e aprendizagem da matemática está emergindo como um campo relevante na região amazônica brasileira. Esses trabalhos são essenciais para evidenciar como a Educação Matemática tem ganhado espaço no meio acadêmico, especialmente na ALB, uma região que frequentemente é estereotipada e discriminada. A utilização de tecnologias educacionais, como o GeoGebra, pode tornar o ensino de matemática mais interativo e ajudar os alunos a desenvolver competências específicas para lidar com as realidades locais. Promover o letramento estatístico capacita os alunos a analisar dados relacionados a questões de meio ambiente, saúde e desenvolvimento sustentável, formando cidadãos mais críticos e informados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As produções relacionadas à Educação Matemática estão em crescimento, como evidenciado pelas diversas pesquisas conduzidas nessa área. Nesse contexto, torna-se fundamental compre-

ender as diferentes dimensões que esse campo tem alcançado em todo o país. Com esse objetivo, foi submetido ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) um Projeto Universal, com objetivo mapear as produções acadêmicas sobre Educação Matemática nos Programas de Pós-graduação *stricto sensu* da Amazônia Legal Brasileira (ALB) no período de 1992 a 2022.

Devido ao grande volume de produções envolvidas, foi necessário mobilizar um número considerável de pesquisadores para realizar o estudo. Assim, foram criados grupos de trabalho para catalogar as teses e dissertações em todos os Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* na área de ensino e educação da ALB. Este artigo apresentou os primeiros resultados obtidos pelo GT encarregado do Amazonas, que em uma das buscas mapeou os trabalhos desenvolvidos no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Ao realizar o levantamento das produções desenvolvidas no PPGECH/UFAM, observou-se que grande parte dos trabalhos encontrados tinham como foco de pesquisa o letramento estatístico (SOUZA, 2018; MAIA, 2021; SOUZA, 2020; CRUZ, 2022), seguido pelos trabalhos que buscavam analisar o software GeoGebra como ferramenta pedagógica (LEÃO, 2021; SILVA, 2022) e por um trabalho que buscava compreender a prática pedagógica de professores que ensinam matemática nos anos iniciais (NEVES, 2018).

Esses trabalhos mostram como a Educação Matemática abrange distintos objetos de pesquisa. Leão (2021) observou que muitos professores ainda preferem métodos tradicionais, mas têm bom conhecimento de conceitos geométricos. Silva (2022) destacou o uso do GeoGebra como ferramenta interativa que melhora o ensino de regressão estatística. Neves (2018) apontou o progresso dos professores de matemática dos anos iniciais em adaptar conteúdos específicos e pedagógicos ao longo de sua carreira. Souza (2018) explorou como o letramento estatístico e o contexto socioambiental contribuem para a integração curricular e o desenvolvimento de habilidades matemáticas. Maia (2021) reforçou o valor do letramento estatístico para a interdisciplinaridade, e Souza (2020) evidenciou que o uso de sequências didáticas favorece o ensino de média, mediana e moda em contextos tecnológicos. Por fim, Cruz (2022) destacou a Teoria das Situações Didáticas como uma metodologia eficaz no ensino de matemática em áreas ribeirinhas da Amazônia.

Ao realizar os primeiros levantamentos no PPGECH/UFAM, observou-se um número reduzido de dissertações que abordam a Educação Matemática. Embora o programa tenha ofertado sua primeira turma em 2017, esperava-se que houvesse uma maior quantidade de produções, uma vez que uma de suas linhas de pesquisa tem como objetivo analisar abordagens e métodos de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais e Matemática.

Como mencionado anteriormente, esse levantamento inicial faz parte de um projeto universal, sendo uma das primeiras etapas. Essa fase consiste no levantamento dos Programas de Pós-graduação que podem conter pesquisas em Educação Matemática, bem como o mapeamento das pesquisas relacionadas à temática desenvolvidas nesses programas. A partir dessa perspectiva, os próximos passos incluirão a análise e interpretação das dissertações encontradas, além da produção bibliográfica de um Estado do Conhecimento com base nas produções sobre Educação Matemática nos Programas de Pós-graduação *stricto sensu* da Amazônia Legal Brasileira (ALB), entre os anos de 1992 e 2022.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática. **Pro-Posições**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 18–23, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644379>
- CARNEIRO, Raylson dos Santos; VIZOLLI, Idemar. Produções acadêmicas em educação matemática na Amazônia Legal Brasileira: um olhar a partir do IRaMuTeQ. **Revista Exitus**, [s. l.], v. 11, p. e020190–e020190, 2021. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2021v11n1ID1690>
- COSTA, Walber Christiano Lima da; VIZOLLI, Idemar. Um olhar em relação ao ensino de fração para estudantes surdos na perspectiva dos jogos de linguagem de Wittgenstein. **Revista REAMEC**, Cuiabá, v. 10, n. 2, p. e22036, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13602>
- CRUZ, Genercley Araújo. **Teoria das situações didáticas e a compreensão gráfica de alunos em uma escola ribeirinha no sul do Amazonas**. 2022. 111 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, Humaitá- AM, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/9112>. Acesso em: 08 de set. 2024
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- LOPES, Thiago Beirigo; VIZOLLI, Idemar. Ensino de fração: um olhar a partir de teses e dissertações produzidas na Amazônia Legal Brasileira. **Vidya**, [S. l.], v. 42, n. 1, p. 217–254, 2022. <https://doi.org/10.37781/vidya.v42i1.4255>
- LEÃO, Marinildo Barreto de. **Percepção dos conhecimentos dos professores de matemática por meio do modelo de Van Hiele associado com a sequência didática utilizando o software geogebra**. 2021. 118 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, Humaitá- AM, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8332>. Acesso em: 08 de set. 2024
- MAIA, Emivan da Costa. **Letramento estatístico: compreensão gráfica por meio de sequências didáticas interdisciplinares**. 2021. 181 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, Humaitá- AM, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8160>. Acesso em: 08 de set. 2024
- MIGUEL, Antonio.; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo; D' AMBRÓSIO, Ubiratan. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação** (27), p. 70-93, dez. 2004. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000300006>
- MIGUEL, Antonio. História, filosofia e sociologia da educação matemática na formação do professor: um programa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 137–152, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000100010>
- MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.-dez. 2014. <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>
- NEVES, Ilmaçara Pereira. **A mobilização dos saberes de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e

Humanidades, Humaitá- AM, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6841>. Acesso em: 08 de set. 2024

SILVA, Ivani Valentim da. **Registros de representações semióticas em análise de regressão: Uma proposta de sequências didáticas com uso do software Geogebra**. 2022. 93 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, Humaitá- AM, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/9109>. Acesso em: 08 de set. 2024

SOUZA, Douglas Willian Nogueira de. **Mobilização do letramento estatístico articulado ao contexto socioambiental**. 2018. 175 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, Humaitá- AM, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6936>. Acesso em: 08 de set. 2024

SOUZA, Maria do Rosário de. **Letramento estatístico por meio de sequências didáticas no Ensino Médio em uma escola pública no sul do Amazonas**. 2020. 85 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, Humaitá- AM, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/7849>. Acesso em: 08 de set. 2024

VIZOLLI, Idemar; SÁ, Pedro Franco de. Um estado do conhecimento em relação à formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na Amazônia legal brasileira. **Revista REAMEC**, Cuiabá, v. 8, n. 3, p. 650-669, set./dez., 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i3.11022>

UM LEVANTAMENTO DE PRODUÇÕES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DESENVOLVIDAS NO PPGE/UFOPA

A SURVEY OF PRODUCTIONS IN MATHEMATICS EDUCATION DEVELOPED AT PPGE/UFOPA

ENCUESTA DE PRODUCCIONES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DESARROLLADA EN PPGE/UFOPA

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagem de matemática

Ítalo Rayân Batista Mota¹   José Ricardo e Souza Mafra²  

RESUMO

Este trabalho objetiva apresentar um mapeamento das pesquisas sobre Educação Matemática realizadas no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). A pesquisa faz parte de um projeto maior, financiado pelo CNPq, que busca mapear produções sobre Educação Matemática nos Programas de Pós-graduação stricto sensu, nas áreas de ensino e educação, na Amazônia Legal Brasileira entre 1992 e 2022. Para localizar as produções, foram realizadas consultas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no repositório institucional, no site do programa e na biblioteca virtual da UFOPA. Foram identificadas nove dissertações focadas na área, sendo duas referentes ao uso da robótica educacional no ensino de matemática, três sobre as tecnologias digitais no ensino da matemática, duas sobre os processos formativos dos professores de matemática da educação básica, uma sobre a proficiência de matemática dos alunos na prova da OBMEP e uma sobre Etnomatemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Mapeamento. Ensino. Educação. PPGE/UFOPA

ABSTRACT

This work aims to present a mapping of research on Mathematics Education carried out in the Postgraduate Program in Education (PPGE) at the Federal University of Western Pará (UFOPA). The research is part of a larger project, funded by CNPq, which seeks to map productions on Mathematics Education in stricto sensu Postgraduate Programs, in the areas of teaching and education, in the Brazilian Legal Amazon between 1992 and 2022. To locate the productions, consultations were carried out in the Capes Catalog of Theses and Dissertations, in the institutional repository, on the program website and in the UFOPA virtual library. Nine dissertations focused on the area were identified, two on the use of educational robotics in teaching mathematics, three on digital technologies in teaching mathematics, two on the training processes of mathematics teachers in basic education, one on the mathematics proficiency of students in the OBMEP test and one on Ethnomathematics.

Keywords: Mathematics Education. Mapping. Teaching. Education. PPGE/UFOPA

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo presentar un mapeo de las investigaciones sobre Educación Matemática realizadas en el Programa de Posgrado en Educación (PPGE) de la Universidad Federal del Oeste de Pará (UFOPA). La investigación forma parte de un proyecto más amplio, financiado por el CNPq, que busca mapear las producciones sobre Educación Matemática en los Programas de Postgrado estricto sensu, en las áreas de enseñanza y educación, en la Amazonia Legal brasileña entre 1992 y 2022. Para localizar las producciones, Las consultas se realizaron en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Capes, en el repositorio institucional, en el sitio web del programa y en la biblioteca virtual de la UFOPA. Se identificaron nueve disertaciones enfocadas en el área, dos sobre el uso de la robótica educativa en la enseñanza de

¹ Graduação em Matemática e Física pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. E-mail: rayanitalo87@gmail.com

² Graduação em Matemática pela Universidade Estadual do Pará (UEPA). Mestrado e Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor titular da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. E-mail: jose.mafra@ufopa.edu.br

las matemáticas, tres sobre tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas, dos sobre los procesos de formación de profesores de matemáticas en la educación básica, una sobre el dominio de las matemáticas de los estudiantes de la OBMEP, prueba y otra sobre Etnomatemática.

Palabras clave: Educación Matemática. Cartografía. Enseñanza. Educación. PPGE/UFOPA.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste trabalho³ apresento uma pesquisa bibliográfica, do tipo mapeamento (Fiorentini et al, 2016), das produções acadêmicas que discutem processos referentes ao ensino e aprendizagem de Matemática (Educação Matemática) desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). De acordo com Fiorentini et al (2016), esse tipo de pesquisa pode ser definido como “um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo” (p. 18)

Esse levantamento inicial faz parte de um projeto de caráter universal, coordenado pelo Dr. Idemar Vizolli, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCTI Nº 10/2023–Projeto Universal, processo: 420955/2023-2–Faixa B), cujo objetivo é mapear teses e dissertações sobre Educação Matemática nos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* da Amazônia Legal Brasileira (ALB).

O texto está estruturado a partir de seções: i) breve contextualização a respeito da Educação matemática; ii) metodologia utilizada para a realização do mapeamento; iii) o panorama das pesquisas que possuem temáticas relacionadas com a Educação Matemática no PPGE/UFOPA.

2 CONTEXTUALIZANDO A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Com o passar dos anos, o papel do professor tornou-se um dos principais focos de discussão no meio acadêmico, principalmente em relação à sua prática, formação e identidade profissional. Segundo Nóvoa (1992), é fundamental que o professor encontre ambientes que ofereçam oportunidades para que essa integração ocorra de maneira contínua, permitindo que os processos formativos também se desenvolvam ao longo de suas experiências pessoais.

A preocupação em entender os processos de ensino e aprendizagem dos professores abrange diversas áreas, inclusive as ciências exatas. Nesse contexto de preocupação com a qualidade do ensino, surge a Educação Matemática. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), um dos fatores que impulsionaram o surgimento desse campo de pesquisa foi a inquietação dos matemáticos em relação à qualidade de suas aulas.

Embora a Educação Matemática tenha emergido como subárea da Matemática em 1908 (Miguel *et al.*, 2004), é somente por volta de 1970, com as mudanças que vinham ocorrendo na sociedade, que a temática ganhou força no Brasil. Bicudo (1993) já observava que, embora a Educação Matemática fosse, na época, um campo em desenvolvimento, suas questões e preocupações específicas já estavam bem delineadas, orientando e demarcando suas práticas e investigações.

Atualmente, existem associações dedicadas ao estudo e à divulgação das pesquisas em Educação Matemática. O surgimento da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), no

³ O texto é uma síntese elaborada a partir de um artigo submetido para publicação no E-book Educação e Realidade Amazônica, Vol. 8. O E-book é produto da disciplina Educação e Realidade na Amazônia, do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

ano de 1988, foi fundamental para o avanço da área. Além disso, a existência de um grupo de trabalho específico para a Educação Matemática na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) destaca o reconhecimento e a valorização das pesquisas nesse campo.

Com a consolidação dessas associações no país, a temática da Educação Matemática começou a se desenvolver. Diante disso, surgiram pesquisas que buscavam entender como ocorrem os processos de ensino e aprendizagem da matemática (Fiorentini e Lorenzato, 2012). Esses processos estão em constantes transformações, buscando sempre se adaptar às demandas da sociedade. Nesse contexto, a Educação Matemática também está em desenvolvimento, pois busca compreender e aprimorar as práticas envolvidas durante as aulas da disciplina.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo abrange as etapas iniciais do Projeto Universal: 420955/2023-2. Inicialmente, entre os meses de maio e setembro de 2024, realizamos o mapeamento dos Programas de Pós-Graduação (PPG) *stricto sensu* nas áreas de Educação e Ensino que possivelmente desenvolveram pesquisas em Educação Matemática entre 1992 e 2022 na ALB. Para identificar esses programas, utilizamos a Plataforma Sucupira⁴, que coleta informações e serve como base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), além de consultar os sites dos respectivos PPGs. Neste contexto, selecionamos o Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) para conduzir as etapas subsequentes da pesquisa. O PPGE/UFOPA iniciou sua primeira turma de mestrado em 2014 e atualmente oferece cursos de mestrado e doutorado em Educação.

Após a seleção do PPGE, realizamos um levantamento das teses e dissertações produzidas no programa. Para a seleção dos trabalhos, realizamos pesquisas nos bancos do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁵, no site do programa⁶ e nas bibliotecas virtuais da UFOPA. Além disso, entramos em contato com docentes do PPGE que pesquisam temáticas relacionadas à Educação Matemática, buscando obter informações complementares e identificar trabalhos relevantes que possam não estar disponíveis nos repositórios eletrônicos. O projeto universal tem como objetivo realizar o levantamento de teses e dissertações com temáticas relacionadas a Educação Matemática no período de 1992 a 2022. Como o PPGE/UFOPA iniciou suas atividades em 2014, todas as produções desenvolvidas no programa, desde sua primeira turma até as dissertações defendidas em 2022, foram analisadas.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Os dados apresentados no quadro 1 a seguir são referentes aos primeiros levantamentos a respeito das produções em Educação Matemática desenvolvidas no Programas de Pós-graduação em Educação (PPGE).

⁴ <https://sucupira.capes.gov.br>

⁵ <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses>

⁶ <https://www.ufopa.edu.br/ppge>

Quadro 1 - Pesquisas em Educação Matemática realizadas na UFOPA

Autor (a)	Orientador (a)	Título da Dissertação	Ano de defesa
Patrícia Sá Batista Coimbra	Edilan de Sant'Ana Quaresma	Um olhar reflexivo sobre a prática pedagógica de docentes da matemática da educação básica de Santarém	2018
Angel Pena Galvão	José Ricardo e Souza Mafra	Robótica Educacional e o Ensino de Matemática: Um experimento educacional em desenvolvimento no ensino fundamental	2018
Aniele Domingas Pimentel Silva		Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais para o Ensino e Aprendizagem de Conceitos Matemáticos	2019
Gilson Pedroso dos Santos		Educação e tecnologia no interior da Amazônia: o pensamento computacional e as tecnologias da informação e comunicação como auxílio em processos de ensino-aprendizagem	2018
Washigtom Luiz Godinho Silva	Edilan de Sant'Ana Quaresma	Avaliação em larga escala como política do estado: um estudo comparativo entre a teoria clássica dos testes e a teoria da resposta ao item na olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas (OBMEP)	2019
Neliane Mota Rabelo	José Ricardo e Souza Mafra	TIC na formação inicial: uma visão de futuros professores de dois cursos de licenciatura da UFOPA	2019
Andria Raiane Coelho Campos	Ednilson Sergio Ramalho de Souza	Formação (Matemática) do pedagogo para os anos iniciais: Perspectivas Dialógicas no contexto do ensino remoto emergencial	2022

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Além dos trabalhos disponíveis nos repositórios, existem aqueles que geraram produções em livros e e-books. Nesse sentido, o acesso ao trabalho é restrito. Diante disso, foi necessário contactar os docentes pesquisadores do PPGE que tenham como campo de pesquisa a Educação Matemática, a fim de obter possíveis produções desenvolvidas. Com isso, foram encontradas mais duas pesquisas, como mostrado no quadro 2 abaixo.

Quadro 2 - Pesquisas em Educação Matemática realizadas na UFOPA

Autor (a)	Orientador (a)	Título da Dissertação	Ano de defesa
Carlos Alberto Pedroso Araújo	José Ricardo e Souza Mafra	As potencialidades da Robótica Educacional na matemática básica sob a perspectiva da Teoria da Atividade	2015
Paulo Marcelo Pedroso Pereira		Análise de pintura de cuias tapajônicas: uma leitura Etnomatemática	2015

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Ao analisar os quadros 1 e 2, é possível observar que foram encontrados nove trabalhos com objetivos de estudos relacionados com a temática Educação Matemática. Das produções encontradas, Galvão (2018), e Santos (2018) abordam o uso da robótica educacional no ensino de matemática. Silva (2019), Rabelo (2019) e Araújo (2015) tratam do uso das Tecnologias Digitais (TD) nas aulas matemática. A pesquisa de Godinho Silva (2019) tenta compreender a proficiência

em matemática dos alunos por meio da análise da OBMEP. Coimbra (2018) e Campos (2022) buscaram analisar a formação dos professores que ensinam matemática na educação básica. Por último, Pereira (2015) buscou entender de que forma as ideias matemáticas são concebidas durante o processo de pintura de cuias tapajônicas por artesãs em Santarém-Pará.

Em relação as pesquisas encontradas, a pesquisa de Galvão (2018) discute a importância das tecnologias, especialmente a robótica educacional, como ferramenta de apoio no ensino de matemática. O estudo propõe um experimento com alunos do 7º ano de uma escola pública, no qual foram desenvolvidas atividades em um laboratório de informática. Os dados foram coletados por meio de entrevistas, fotos, gravações e anotações. Os resultados mostram que a robótica, além de despertar o interesse dos alunos, promove o pensamento crítico e a interdisciplinaridade entre matemática e robótica. Além disso, o estudo aponta que a integração da robótica educacional ao ensino melhora a participação dos alunos e contribui para o desenvolvimento pedagógico. Por fim, destaca-se a relevância da formação de professores no uso dessas tecnologias em sala de aula.

O trabalho de Araújo (2015) busca investigar a criação e aplicação de atividades didático-pedagógicas que integram o ensino de conceitos matemáticos por meio da Robótica Educacional. A pesquisa busca entender as possibilidades pedagógicas de um ambiente de Aprendizagem Colaborativa mediado por sistemas robóticos, com base na Teoria da Atividade (TA), aplicado a alunos do 9º ano de uma escola pública em Santarém-PA. O trabalho foi dividido em duas fases: uma pesquisa exploratória no Laboratório de Robótica Educacional da UFOPA e um experimento em sala de aula com 17 alunos. Os resultados indicam que o ambiente proposto facilita a aprendizagem de conceitos matemáticos, sendo que interesse e motivação são fundamentais, enquanto colaboração, autonomia e interação surgem como consequências desses fatores.

Santos (2018) investiga o Pensamento Computacional no ensino da matemática na educação básica, no contexto da região amazônica, especificamente no oeste do Pará, com o auxílio de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). O estudo explora o potencial de ferramentas digitais para tornar o ensino da matemática mais atraente e despertar o interesse dos alunos. Dez atividades foram desenvolvidas com o apoio dessas ferramentas digitais, envolvendo 22 alunos, um professor de matemática e o pesquisador. As atividades abordaram conteúdos da matemática por meio de programas computacionais. Os resultados obtidos mostram que o uso de TIC aumenta a motivação dos alunos para aprender matemática e que o Pensamento Computacional pode ser desenvolvido através dessas atividades. As TICs revelaram-se um auxílio eficaz no processo de ensino-aprendizagem, sugerindo que essa abordagem pode trazer benefícios significativos tanto para alunos quanto para professores no ensino de matemática.

O trabalho de Silva (2019) discute a integração de Tecnologias Digitais (TD) e Modelagem Matemática (MM) no ensino de matemática no 5º ano do ensino fundamental em uma escola municipal de Santarém-PA. O objetivo principal é investigar como a MM pode ser associada às TD para melhorar o ensino de conceitos matemáticos. A pesquisa envolveu 36 alunos da escola. Utilizando recursos como Geogebra, Phet e Kahoot, foram realizadas atividades temáticas em dois tópicos: “Matemática e construção civil” e “Matemática e arte”. A metodologia incluiu revisão de literatura e técnicas como grupos focais e entrevistas. Os resultados indicam que o uso dessas tecnologias aumentou o interesse dos alunos, e a matemática foi abordada de maneira interdisciplinar, surgindo de forma natural ao longo das atividades.

Rabelo (2019) buscou entender a percepção dos discentes sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na formação universitária, com foco em futuros professores dos cursos de Licenciatura Integrada em Matemática e Física (LIMF) e Licenciatura em Informática Educacional (LIE) da UFOPA. A autora queria saber como esses futuros professores utilizam e percebem o uso das TIC em sua formação acadêmica, correlacionando os resultados obtidos a partir de questionários e análise documental com o paradigma tecnológico emergente. Os resultados apontam que, embora os alunos valorizem as TIC, muitos ainda consideram as práticas tecnológicas distantes da realidade de sala de aula, apresentando desafios para os professores. No entanto, há a expectativa de que, com o uso de métodos dinâmicos e tecnologias, os futuros docentes possam se tornar mais preparados para atender às demandas da sociedade moderna.

A pesquisa de Coimbra (2018) trata da avaliação da prática didático-pedagógica de professores de Matemática na Educação Básica, com base na percepção de alunos do Ensino Médio da rede pública de Santarém-Pará. A autora utilizou a Teoria da Resposta ao Item (TRI) como ferramenta para mensurar a prática pedagógica. A pesquisa utilizou o modelo de dois parâmetros da TRI para criar uma escala de proficiências, que classifica os docentes em três níveis de práticas pedagógicas. Os docentes do nível I, com práticas menos eficazes, não planejam adequadamente as aulas, não utilizam tecnologias pedagógicas, não promovem debates em sala e não buscam capacitação. Já os do nível III demonstram metodologias mais avançadas, refletindo práticas pedagógicas mais eficientes. O estudo também analisou como fatores como a formação docente e características das escolas influenciam a prática pedagógica.

O estudo de Campos (2022) buscou compreender como ocorreram as interações dialógicas durante o período pandêmico na formação inicial de pedagogos que ensinarão Matemática nos anos iniciais. Devido ao isolamento social, a autora utilizou ferramentas e recursos virtuais para a coleta de dados. O corpus inclui episódios de aulas online gravadas com uma turma de licenciatura em Pedagogia da UFOPA. A análise realizada evidenciou que o contexto pandêmico enfraqueceu o diálogo entre professores e alunos, dificultando a adaptação das tarefas didáticas. Além disso, os resultados ressaltam a necessidade de aprimorar projetos educacionais para preparar os futuros professores de forma mais eficaz, visando garantir a qualidade do ensino, especialmente no ensino de Matemática na Educação Básica.

O estudo de Godinho Silva (2019) estuda a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), realizada desde 2005, que usa a Teoria Clássica dos Testes (TCT) para correção das provas na primeira fase, baseada no número de respostas corretas. O autor sugere uma alternativa para as correções da OBMEP, o uso da Teoria da Resposta ao Item (TRI), que leva em conta o grau de dificuldade dos itens e a possibilidade de respostas aleatórias (“chutes”). A pesquisa tem como objetivo avaliar a proficiência matemática de alunos de Santarém-PA, participantes da OBMEP, usando a TRI. Os resultados indicam que a prova tem alto nível de dificuldade e baixa consistência interna, dificultando a análise pela TRI e exigindo uma análise pedagógica dos itens para melhor compreensão do desempenho dos alunos.

Por último, o trabalho de Pereira (2015) tem como objetivo entender como conceitos matemáticos são incorporados na pintura de cuias tapajônicas por uma artesã de Santarém-PA. A pesquisa de campo, baseada em métodos etnográficos, incluiu observações, entrevistas, filmagens e fotografias do processo criativo da artesã. Os resultados obtidos pelo autor mostram que a pintura das cuias envolve formas geométricas como círculos, triângulos e quadrados. Além disso, o processo

criativo da artesã é influenciado por um componente afetivo-religioso, com orações para inspiração, e pela música, que cria um ambiente tranquilo para o trabalho.

O estudo feito anteriormente é uma visão geral das produções relacionadas a Educação Matemática desenvolvidas no PPGE/UFOPA, no qual foram identificados os principais temas, objetivos e conclusões das pesquisas. Esse levantamento está em fase inicial, os resultados obtidos foram apresentados de maneira parcial. A partir das dissertações encontradas, será feita a análise e interpretação dos textos.

5 REFLEXÕES FINAIS

Ao realizar os primeiros levantamentos no PPGE/UFOPA, observaram-se um número expressivo de trabalhos defendidos que abordam temáticas relacionadas à Educação Matemática. Considerando que o programa é relativamente recente, com sua primeira turma iniciada em 2014, e que oferece diferentes linhas de pesquisa devido à diversidade de projetos que investigam a grande área da educação, o número de trabalhos encontrados é significativo. Para efeito de comparação, o Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), que existe desde 1987, possui apenas 10 produções com temáticas relacionadas à Educação Matemática. Outro ponto que merece destaque é a concentração de orientações por parte de um único professor. Das nove dissertações desenvolvidas no PPGE/UFOPA, seis foram orientadas pelo Prof. Dr. José Ricardo de Souza Mafra. Outras duas pesquisas foram orientadas pelo Prof. Dr. Edilan de Sant'Ana Quaresma, e uma foi orientada pelo Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza. Isso revela que as temáticas relacionadas à Educação Matemática estão concentradas em um pequeno grupo de docentes, necessitando assim de mais pesquisadores que trabalhem temas relacionados com a Educação Matemática. Isso evidencia que os docentes vinculados à UFOPA com formação em Matemática estão mais focados em pesquisas na área específica da Matemática. A partir disso, surge a reflexão sobre o quanto esses docentes, que estudam matemática no PPGE, estão realmente engajados com as questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem da disciplina.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Carlos Alberto Pedroso. **As potencialidades da robótica educacional na matemática básica sob a perspectiva da teoria da atividade**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação), Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará. Santarém. Não possui autorização para divulgação.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática. **Pro-Posições**, vol. 4, n. 1, Campinas, SP, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644379>
- CAMPOS, Andria Raiane Coelho. **Formação (matemática) do pedagogo para os anos iniciais: perspectivas dialógicas no contexto do ensino remoto emergencial**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação)–Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/728>. Acesso em: 02 de junho de 2024.
- COIMBRA, Patrícia Sá Batista. **Um olhar reflexivo sobre a prática pedagógica de docentes da matemática da educação básica de Santarém**. 2018. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/265>. Acesso em: 02 de junho de 2024.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

FIORENTINI, Dario.; PASSOS, Carmen Lucia Brancaglioni; LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática:** período 2001 – 2012. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/omp/index.php/ebooks/catalog/book/39>. Acesso em 20 de maio de 2024.

GALVAO, Angel Pena. **Robótica educacional e o ensino de matemática:** um experimento educacional em desenvolvimento no ensino fundamental. 2018. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/224>. Acesso em: 02 de junho de 2024.

MIGUEL, Antonio.; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo; D' AMBRÓSIO, Ubiratan. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação** (27), p. 70-93, dez. 2004. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000300006>

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995. p. 16-33.

PEREIRA, Paulo Marcelo Pedroso. **Análise de pintura de cuias tapajônicas:** uma leitura etnomatemática. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação), Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará. Santarém. Não possui autorização para divulgação.

RABELO, Neliane Mota. **TIC na formação inicial:** uma visão de futuros professores de dois cursos de licenciatura da UFOPA. 2019. 170 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/307>. Acesso em: 12 de junho de 2024.

SANTOS, Gilson Pedroso dos. **Educação e tecnologia no interior da Amazônia:** o pensamento computacional e as tecnologias da informação e comunicação como auxílio em processos de ensino-aprendizagem. 2018. 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/235>. Acesso em 12 de junho de 2024.

SILVA, Aniele Domingas Pimentel. **Modelagem matemática e tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos**. 2019. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/308>. Acesso em 12 de junho de 2024.

SILVA, Washington Luiz Godinho. **Avaliação em larga escala como política do estado:** um estudo comparativo entre a teoria clássica dos testes e a teoria da resposta ao item na olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas (OBMEP). 2019. 191 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/406>. Acesso em 12 de junho de 2024.

INTEGRAÇÃO DE PERSPECTIVAS HISTÓRICAS E TECNOLÓGICAS NO ENSINO DO CONCEITO DE LIMITE

INTEGRATION OF HISTORICAL AND TECHNOLOGICAL PERSPECTIVES IN TEACHING THE CONCEPT OF LIMITS

INTEGRACIÓN DE PERSPECTIVAS HISTÓRICAS Y TECNOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE LÍMITES

Eixo 2 – Processos de Ensino e de Aprendizagens de Matemáticas

Iara Martins Coêlho¹   Mônica Suelen Ferreira de Moraes²  
Luis Andrés Castillo B.³   Ivonne C. Sánchez⁴  

RESUMO

Esta pesquisa contribui para o conhecimento histórico do cálculo, promovendo práticas educativas historicamente embasadas e tecnologicamente avançadas. Os objetivos são: investigar as contribuições do desenvolvimento histórico do conceito de limite; desenvolver propostas didáticas utilizando softwares educacionais; analisar livros e publicações sobre a história do conceito de limite; identificar as conquistas de mulheres matemáticas na história do Cálculo Diferencial e Integral; e criar propostas didáticas inovadoras para o ensino de limite. A metodologia envolve uma análise crítica de material científico sobre o desenvolvimento do Cálculo, complementada por uma abordagem qualitativa para explorar as contribuições das mulheres na Matemática, além do estudo e utilização de softwares para tratamento e análise dos dados. Os resultados esperados podem impactar a Educação Matemática e promover a equidade de gênero na ciência e tecnologia.

Palavras-chave: História do Cálculo. Ensino de Limite. Mulheres na Matemática. Softwares Educacionais.

ABSTRACT

This research contributes to the historical knowledge of calculus, promoting historically based and technologically advanced educational practices. The objectives are: to investigate the contributions of the historical development of the concept of limit; develop teaching proposals using educational software; analyze books and publications on the history of the concept of limit; identify the achievements of women mathematicians in the history of Differential and Integral Calculus; and create innovative didactic proposals for limit teaching. The methodology involves a critical analysis of scientific material on the development of Calculus, complemented by a qualitative approach to explore the contributions of women in Mathematics, in addition to the study and use of software for processing and analyzing data. The expected results can impact Mathematics Education and promote gender equity in science and technology.

Keywords: History of Calculus. Limit Teaching. Women in Mathematics. Educational Software.

RESUMEN

Esta investigación contribuye al conocimiento histórico del cálculo, promoviendo prácticas educativas de base histórica y tecnológicamente avanzadas. Los objetivos son: investigar los aportes del desarrollo histórico del concepto de límite; desarrollar propuestas didácticas utilizando software educativo; analizar libros y publicaciones sobre la historia del concepto de límite; identificar los logros de las mujeres matemáticas en la historia del Cálculo Diferencial e Integral; y

¹ Graduanda na Licenciatura de Matemática da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: martins.coelho@uft.edu.br.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT). Professora da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: monicamoraes@uft.edu.br.

³ Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: luiscastleb@gmail.com.

⁴ Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: ivonne.s.1812@gmail.com.

crear propuestas didácticas innovadoras para la enseñanza límite. La metodología implica un análisis crítico del material científico sobre el desarrollo del Cálculo, complementado con un enfoque cualitativo para explorar los aportes de las mujeres en Matemáticas, además del estudio y uso de software para el procesamiento y análisis de datos. Los resultados esperados pueden impactar la Educación Matemática y promover la equidad de género en ciencia y tecnología.

Palabras clave: Historia del cálculo. Limitar la enseñanza. Mujeres en Matemáticas. Software educativo.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O estudo da história da Matemática oferece uma perspectiva enriquecedora e necessária para a compreensão profunda dos conceitos matemáticos, proporcionando um contexto que revela o desenvolvimento e a evolução das ideias ao longo do tempo. Um desses conceitos fundamentais é o de limite, que constitui a base para o entendimento do Cálculo Diferencial e Integral. Compreender a trajetória histórica do conceito de limite pode esclarecer sua importância e complexidade, além de inspirar estratégias pedagógicas inovadoras que facilitem a aprendizagem desse conceito por estudantes contemporâneos (Moraes 2013, 2021).

O desenvolvimento histórico do conceito de limite é marcado por contribuições significativas de matemáticos ao longo dos séculos. No entanto, a historiografia tradicional frequentemente negligencia as realizações e descobertas das mulheres matemáticas, que também contribuíram nesse processo. Resgatar e destacar essas contribuições é essencial para construir uma narrativa mais inclusiva e representativa da história do cálculo.

A tecnologia educacional, especialmente os softwares voltados para o ensino da Matemática, oferece oportunidades para inovar práticas pedagógicas. Softwares educacionais interativos podem transformar a forma como conceitos abstratos, como o de limite, são ensinados e compreendidos, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível. Nesse contexto, o uso de ferramentas tecnológicas pode ser uma estratégia eficaz para facilitar a visualização e experimentação, elementos fundamentais para a construção do conhecimento matemático.

Assim, como o resgate da história do conceito de limite, incluindo as contribuições de mulheres matemáticas, aliado ao uso de softwares educacionais, pode inovar as práticas pedagógicas e facilitar a compreensão do conceito de limite pelos estudantes? Portanto, neste artigo temos como objetivo de investigar as contribuições do desenvolvimento histórico do conceito de limite; desenvolver propostas didáticas utilizando softwares educacionais; analisar livros e publicações sobre a história do conceito de limite; identificar as conquistas de mulheres matemáticas na história do Cálculo Diferencial e Integral; e criar propostas didáticas inovadoras para o ensino de limite. Dessa forma, entendendo a trajetória histórica do conceito de limite, com ênfase nas contribuições de matemáticos e mulheres matemáticas, e possibilidade de serem integradas ao uso de softwares educacionais para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras que melhorem a compreensão e o ensino desse conceito fundamental do Cálculo.

Esta pesquisa visa não apenas contribuir para o conhecimento histórico do cálculo, mas também promover práticas educativas que sejam historicamente informadas e tecnologicamente avançadas, oferecendo aos alunos uma abordagem rica e diversificada para o aprendizado do conceito de limite.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa em Educação Matemática tem sugerido várias possibilidades para superar as dificuldades encontradas por professores e estudantes no ensino e na aprendizagem de matemática.

Diversos estudos voltam-se para as contribuições que a História da Matemática oferece, direta ou indiretamente, ao ensino de matemática.

Há diferentes formas de entender como o desenvolvimento histórico de conceitos matemáticos pode ser analisado, e como isso pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Vianna (2000), ao analisar livros didáticos, apresenta quatro categorias relacionadas à aparição da História da Matemática nesses materiais. São elas: 1) História da Matemática como motivação: categoria em que a história é usada para motivar a aprendizagem por meio de textos e breves ilustrações; 2) Como informação: nesta categoria, são apresentadas informações extras e dados históricos adicionais; 3) Como estratégia didática: o aluno é conduzido a um procedimento que relacione o desenvolvimento do conteúdo com a história; e 4) Imbricada no conteúdo: a história é utilizada de forma implícita no desenvolvimento do conteúdo.

Muitos pesquisadores defendem o uso da História da Matemática como recurso metodológico (Ferreira, 1992, 1996; Estrada, 1993; Brito et al., 2005), cada qual de maneira diferente. Alguns focam no aspecto motivacional, outros na humanização da matemática, na utilização de problemas matemáticos ou na reconstituição histórica. Mendes (2022) entende a história como agente cognitivo e propõe a investigação histórica como princípio de ensino e aprendizagem da matemática.

Quando sugerimos o uso da investigação histórica da matemática como princípio para o ensino e aprendizagem, enfrentamos questões como: como usar a história na matemática escolar? Uma resposta possível é por meio de uma dinâmica experimental investigativa. Isso envolve o desenvolvimento do espírito investigador dos alunos, incentivando-os a explorar as informações históricas e a investigar a construção histórica de tópicos matemáticos (Mendes, 2015, p. 141).

Miguel e Miorim (2004) colocam uma questão essencial para a pesquisa nessa área: Como conceber a relação entre a cultura matemática e as formas de apropriação dessa cultura no presente, especialmente nas práticas pedagógicas e na investigação em Educação Matemática? Os estudos relacionados ao desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos estão ligados à pesquisa em História da Matemática.

A análise crítica de diversas fontes sobre o desenvolvimento do Cálculo Diferencial e Integral oferece uma oportunidade para refletir sobre o progresso do conhecimento matemático ao longo do tempo. Compreender a evolução dos conceitos e as contribuições de diferentes pensadores enriquece o conhecimento dos estudantes e valoriza a diversidade de ideias e abordagens na resolução de problemas. Essa perspectiva histórica pode inspirar uma abordagem mais criativa e uma apreciação mais profunda do Cálculo Diferencial e Integral.

A busca por formas eficazes de integrar a tecnologia no ensino tem sido um foco constante das pesquisas educacionais. À medida que a tecnologia assume um papel mais significativo na educação matemática, torna-se imprescindível entender como os professores podem incorporá-la satisfatoriamente em suas práticas, garantindo uma melhoria na qualidade do ensino e da aprendizagem (Borba; Silva; Gadanidis, 2014).

No Brasil, as primeiras políticas públicas para introduzir a tecnologia informática na educação escolar surgiram em 1981, com o 1º Seminário Nacional de Informática Educativa (Borba;

Penteado, 2019). Desde então, o uso de tecnologias na educação tornou-se um direito garantido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9.394/1996) (Brasil, 1996).

Costa, Duqueviz e Pedroza (2015) apontam que, inicialmente, o termo mais utilizado era Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que englobava desde a televisão e o jornal até o mimeógrafo. Hoje, dispositivos como computadores, tablets e smartphones são chamados de Novas Tecnologias, também conhecidas como Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Concordamos com Borba e Penteado (2019, p. 12) ao afirmarem que “a relação entre a informática e a Educação Matemática não deve ser pensada de forma dicotômica”, uma vez que as mídias informáticas, associadas a pedagogias alinhadas às novas tecnologias, podem transformar a matemática ensinada em sala de aula (Borba; Penteado, 2019, p. 37).

Valente (1999) afirma que a incorporação de computadores na educação ainda é desafiadora, mas que seu potencial de aprimorar o ensino merece destaque, pois oferece novas abordagens para redefinir conceitos e melhorar a compreensão.

Este projeto tem como objetivo elaborar propostas didáticas inovadoras que não só atendam às demandas contemporâneas do ensino de matemática, mas também preparem os estudantes para os desafios do século XXI. A integração de softwares educacionais, além de alinhar o ensino do Cálculo Diferencial e Integral às tecnologias emergentes, promove o desenvolvimento de competências digitais essenciais. O projeto também destaca as contribuições das mulheres na matemática, inspirando a equidade de gênero nas áreas STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics).

O método STEAM estimula a criatividade por meio de uma educação interdisciplinar, permitindo que os alunos desenvolvam conceitos teóricos em contextos que conectam a escola e a comunidade (Sanders, 2009; Gonzalez; Kuenzi, 2012; Xie; Fang; Shauman, 2015).

Nossa noção de educação integrativa em STEM explora o ensino entre duas ou mais áreas STEM ou entre STEM e outras disciplinas. Assim como a tecnologia não pode ser separada dos contextos sociais e estéticos, o estudo das tecnologias deve estar conectado às ciências sociais, artes e humanidades (Sanders, 2009, p. 21, tradução nossa).

Além de enriquecer o conteúdo, as propostas didáticas deste projeto têm o potencial de aprimorar a experiência de aprendizagem por meio de recursos interativos e dinâmicos. O uso de softwares educacionais possibilita visualização e simulações que facilitam a compreensão dos conceitos abstratos, tornando o aprendizado mais tangível. Essa abordagem incentiva o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico.

A aplicabilidade do projeto é ampla. A análise de livros, pesquisas e publicações sobre História da Matemática permitirá fornecer materiais atualizados e embasados para o ensino do Cálculo Diferencial e Integral. Ao destacar as conquistas de mulheres matemáticas, oferecemos modelos inspiradores para estudantes, especialmente mulheres, incentivando sua participação ativa e promovendo a equidade de gênero. Propostas didáticas inovadoras, integrando softwares educacionais, tornam o ensino mais acessível e envolvente, preparando os alunos para os desafios contemporâneos e promovendo o avanço da Educação Matemática no estado do Tocantins.

3 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa consiste em uma análise sistemática e crítica de material científico publicado sobre o desenvolvimento histórico do Cálculo Diferencial e Integral. Na pesquisa bibliográfica, ao estabelecer relações entre os objetos de estudo de pesquisas já existentes e examiná-las em consonância, temos a possibilidade de vislumbrar perspectivas que possam orientar práticas educacionais e estratégias de formação de professores que ensinam matemática (Lakatos; Markoni, 2003).

Serão utilizadas técnicas de revisão da literatura para identificar e selecionar as fontes mais pertinentes. As análises das produções inspiram-se no método de análise de conteúdo, que consiste em um conjunto de técnicas de pesquisa que visa identificar e interpretar significados em produções acadêmicas ou documentos (Bardin, 2016). Dessa forma, será utilizada para explorar as produções acadêmicas selecionadas previamente identificando e interpretando diferentes abordagens para análise. Para auxiliar na sistematização dos dados e informações capturados nas pesquisas, utilizaremos softwares como o IRaMuTeQ, que realizam o tratamento dos dados em um ambiente estatístico e permitem ao pesquisador realizar análises estatísticas de um corpus textual e de tabelas, com base na lexicografia e agrupamento de classes (Camargo; Justo, 2018). A análise dos dados será realizada por meio da categorização e síntese dos principais temas e resultados encontrados.

Além da análise sistemática e crítica de fontes bibliográficas, a metodologia será complementada por uma abordagem qualitativa para explorar de forma mais aprofundada as contribuições das mulheres na Matemática, especialmente no contexto do Cálculo Diferencial e Integral. Para garantir a abrangência e a representatividade da pesquisa, será realizado um levantamento de fontes em diferentes idiomas, permitindo a inclusão de perspectivas internacionais sobre as contribuições ao desenvolvimento histórico do Cálculo Diferencial e Integral.

Para a operacionalização do desenvolvimento da pesquisa, foram estabelecidas cinco etapas articuladas entre si, a serem desenvolvidas: 1^a) levantamento, organização e sistematização das pesquisas; 2^a) análise e interpretação dos resultados; 3^a) elaboração de uma história do Cálculo a partir das contribuições de mulheres matemáticas; 4^a) elaboração de propostas didáticas inovadoras para o ensino do Cálculo Diferencial e Integral, com ênfase na utilização de softwares educacionais; 5^a) produção bibliográfica.

A primeira etapa, “levantamento, organização e sistematização das pesquisas”, tem por objetivo identificar e organizar pesquisas e publicações sobre o desenvolvimento histórico do conceito de limite e sobre a utilização de softwares educacionais no ensino desses conceitos. A partir deste objetivo, traçamos as seguintes atividades: realizar uma busca detalhada em bases de dados como o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, Google Acadêmico, Periódicos CAPES e outros repositórios relevantes; utilizar termos de busca específicos, como “História do Cálculo”, “História do conceito de Limite”, “Mulheres na história do cálculo”, “Ensino de Limite”, “Aprendizagem de Limite” e “Softwares para o ensino de Limite”; sistematizar as informações encontradas utilizando ferramentas de gerenciamento bibliográfico.

Em seguida, temos a etapa de análise e interpretação dos resultados, cujo objetivo é analisar e interpretar os dados coletados, focando na história do conceito de limite e no uso de softwares educacionais para seu ensino. Elencamos as seguintes atividades: estudar e aplicar técnicas de revisão da literatura para selecionar as fontes mais pertinentes; estudar e utilizar o método de análise de

conteúdo (Bardin, 2016) para explorar as produções acadêmicas selecionadas; e estudar e utilizar softwares para o tratamento e análise dos dados.

A terceira etapa consiste na elaboração de uma história do Cálculo a partir das contribuições de mulheres matemáticas, com o objetivo de destacar as realizações e contribuições dessas mulheres na história do Cálculo Diferencial e Integral. Para isso, realizaremos as seguintes atividades: realizar uma pesquisa detalhada sobre a vida, obra e impacto de mulheres matemáticas proeminentes no âmbito do Cálculo Diferencial e Integral; explorar o contexto histórico, social e cultural das contribuições dessas mulheres; e redigir uma narrativa inclusiva que destaque o papel delas no desenvolvimento do cálculo.

A próxima etapa envolve a elaboração de propostas didáticas inovadoras, que serão fundamentadas em princípios pedagógicos da Educação Matemática que enfatizam a importância da construção ativa do conhecimento pelos alunos, visando promover uma compreensão mais significativa dos conceitos do Cálculo. Pretendemos desenvolver propostas didáticas inovadoras para o ensino do conceito de limite utilizando softwares educacionais. Nesta etapa, realizaremos as seguintes atividades: revisar a literatura sobre estratégias de ensino de limite e o uso de softwares educacionais; elaborar atividades práticas e interativas utilizando softwares como o GeoGebra para ensinar o conceito de limite; e criar material didático que integre as contribuições históricas do cálculo, especialmente as de mulheres matemáticas.

A última etapa é a produção bibliográfica, com o objetivo de divulgar os resultados da pesquisa por meio de publicações científicas e apresentações em eventos acadêmicos. Definimos as seguintes atividades para essa etapa: redigir artigos científicos para revistas especializadas em Educação Matemática, Ensino de Matemática e História da Matemática; submeter os artigos a revistas de boa avaliação; apresentar a pesquisa em congressos e seminários acadêmicos; e elaborar relatórios parciais e finais detalhados documentando todo o processo da pesquisa.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados desta pesquisa devem proporcionar uma compreensão aprofundada das contribuições históricas ao desenvolvimento do Cálculo Diferencial e Integral, revelando como diferentes pensadores e contextos culturais influenciaram a evolução desses conceitos matemáticos. Ao realizar uma análise sistemática e crítica da literatura, esperamos identificar padrões e tendências que possam ser utilizados para enriquecer o ensino da matemática nas salas de aula contemporâneas. Os dados obtidos também deverão evidenciar a importância de integrar a história da matemática nos currículos, promovendo um aprendizado mais contextualizado e significativo para os alunos.

Ademais, é esperado que os achados desta pesquisa ofereçam subsídios para a formação de professores, ressaltando a relevância da abordagem histórica como um recurso pedagógico eficaz. Esperamos que, ao conhecerem as origens e as transformações do Cálculo Diferencial e Integral, os educadores possam desenvolver estratégias didáticas que estimulem a curiosidade e o engajamento dos alunos. Isso pode levar a um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo, onde os estudantes são encorajados a explorar e questionar os conceitos matemáticos, criando um ciclo de aprendizagem mais envolvente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos aspectos fundamentais desta pesquisa é a inclusão da perspectiva de gênero. Reconhecemos a importância de destacar e reconhecer as contribuições das mulheres na Matemática, especialmente dentro do contexto do Cálculo Diferencial e Integral. Ao promover a equidade de gênero e incentivar o desenvolvimento de pesquisas lideradas por mulheres, buscamos não apenas aumentar a representatividade feminina na área, mas também enriquecer o debate acadêmico e científico com uma variedade de perspectivas e experiências. Assim, esperamos que os achados desta pesquisa ofereçam subsídios para a formação de professores, ressaltando a relevância da abordagem histórica como um recurso pedagógico eficaz.

Além disso, os resultados esperados desta pesquisa podem trazer contribuições no campo da Educação Matemática e na promoção da equidade de gênero na ciência e tecnologia. As descobertas desta pesquisa podem servir como base para futuros desdobramentos, como o desenvolvimento de novos programas educacionais, a criação de materiais didáticos mais inclusivos e a promoção de políticas públicas voltadas para a igualdade de gênero na ciência. Essas considerações finais reforçam a necessidade de um olhar atento para as relações entre a história da matemática, a equidade de gênero e as práticas pedagógicas, enfatizando que a educação é um campo em constante transformação, que deve se adaptar às novas realidades e demandas sociais.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da PROPESQ/UFT, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil e da Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins (FAPTO) com bolsa Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/FAPTO).

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.
- BORBA, Marcelo Carvalho; PENTEADO Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software IRaMuTeQ**. Florianópolis: Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição (LACCOS), Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais>
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MENDES, Iran Abreu. **História da matemática no ensino: entre trajetórias profissionais, epistemologia e pesquisas**. São Paulo, Livraria da Física, 2015. (Coleção história da matemática para professores).
- MORAES, M. S. F. de. **Um estudo sobre as implicações dos obstáculos epistemológicos de limite de função em seu ensino e aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.
- MORAES, M. S. F. de. **Processos de superação dos obstáculos epistemológicos na história do conceito de limite de função: potencialidades conceituais e didáticas para a formação de professores de mate-**

mática. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2021.

SANDERS, Mark. STEM, STEM Education, STEMmania. **The Technology Teacher**, December/January, p. 20-26, 2009.

VALENTE, José Armando. (org.). Informática na educação no Brasil: análise e contextualização histórica. In: VALENTE, J.A. (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, Programa Nacional de Informática na Educação, 1999.

VIANNA, Carlos Roberto. História da matemática na educação matemática. In: **VI Encontro Paranaense de Educação Matemática**, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina – PR, 2000.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E VÍDEOS DIGITAIS COM MANIM PARA O ENSINO DE DERIVADAS

HISTORY OF MATHEMATICS AND DIGITAL VIDEOS WITH MANIM FOR TEACHING DERIVATIVES

HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS Y VIDEOS DIGITALES CON MANIM PARA ENSEÑAR DERIVADAS

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Lucas Santos Teixeira¹   Mônica Suelen Ferreira de Moraes²  
Luis Andrés Castillo B.³   Ivonne C. Sánchez⁴  

RESUMO

Este trabalho investiga o desenvolvimento histórico e epistemológico do Cálculo Diferencial, utilizando uma metodologia qualitativa e pesquisa bibliográfica. A análise foi conduzida a partir de fontes primárias, secundárias e terciárias, incluindo tratados clássicos e materiais do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat). O objetivo deste artigo é caracterizar as possibilidades didáticas do uso de vídeos digitais, baseados em informações históricas, sobre o desenvolvimento histórico e epistemológico da matemática. O estudo busca contextualizar a evolução do Cálculo Diferencial, explorando suas aplicações pedagógicas no ensino da Matemática. Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para a criação de materiais didáticos inovadores, como animações digitais desenvolvidas com Manim, que auxiliem na visualização e compreensão de conceitos complexos. A abordagem proposta visa integrar a História da Matemática ao ensino de Cálculo, proporcionando uma aprendizagem mais envolvente e significativa para os estudantes.

Palavras-chave: Cálculo Diferencial. História da Matemática. Vídeos Digitais. Manim. Ensino.

ABSTRACT

This work investigates the historical and epistemological development of Differential Calculus, using a qualitative methodology and bibliographical research. The analysis was conducted using primary, secondary and tertiary sources, including classical treatises and materials from the Brazilian Reference Center for Research on the History of Mathematics (CREPHIMat). The aim of this article is to characterize the didactic possibilities of using digital videos, based on historical information, on the historical and epistemological development of mathematics. The study seeks to contextualize the evolution of Differential Calculus, exploring its pedagogical applications in the teaching of Mathematics. It is hoped that the results of this research will contribute to the creation of innovative teaching materials, such as digital animations developed with Manim, which help to visualize and understand complex concepts. The proposed approach aims to integrate the History of Mathematics into Calculus teaching, providing more engaging and meaningful learning for students.

Keywords: Differential Calculus. History of Mathematics. Digital Videos. Manim. Teaching.

¹ Licenciando em Matemática da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Bolsista PIBIC/UFT, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: teixeira.lucas@mail.uft.edu.br.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (REAMEC/UFMT). Professora da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: monicamoraes@uft.edu.br.

³ Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: luiscastleb@gmail.com.

⁴ Mestra em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: ivonne.s.1812@gmail.com.

RESUMEN

Este trabajo investiga el desarrollo histórico y epistemológico del Cálculo Diferencial, utilizando una metodología cualitativa e investigación bibliográfica. El análisis se realizó a partir de fuentes primarias, secundarias y terciarias, incluyendo tratados clásicos y materiales del Centro de Referencia Brasileño de Investigación en Historia de la Matemática (CREPHIMat). El objetivo de este artículo es caracterizar las posibilidades didácticas del uso de videos digitales, basados en información histórica, sobre el desarrollo histórico y epistemológico de las matemáticas. El estudio pretende contextualizar la evolución del Cálculo Diferencial, explorando sus aplicaciones pedagógicas en la enseñanza de las Matemáticas. Se espera que los resultados de esta investigación contribuyan a la creación de materiales didácticos innovadores, como las animaciones digitales desarrolladas con Manim, que ayudan a visualizar y comprender conceptos complejos. El enfoque propuesto pretende integrar la Historia de las Matemáticas en la enseñanza del Cálculo, proporcionando un aprendizaje más atractivo y significativo para los estudiantes.

Palabras clave: Cálculo Diferencial. Historia de las Matemáticas. Videos Digitales. Manim. Enseñanza.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este texto está vinculado ao projeto de pesquisa “Contribuições históricas e propostas inovadoras para o ensino do cálculo diferencial e integral: análise crítica e inclusão de tecnologias educacionais” vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

A história da matemática, como campo de pesquisa, vem se consolidando no Brasil ao longo das últimas cinco décadas do século XX até os tempos atuais (Mendes, 2022). Durante esse período, pesquisadores, tanto da Educação Matemática quanto da Matemática, têm somado esforços para estabelecer diálogos entre a história da matemática e as tecnologias digitais. Diversas pesquisas focam nas contribuições que a integração dessas áreas tem para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

Em âmbito internacional, Thomsen, Jankvist e Clark (2022) enfatizam que estudos mapeados propõem ou analisam atividades baseadas em fontes históricas primárias, apoiadas especificamente por softwares de Geometria Dinâmica (DGS) e Sistemas de Álgebra Computacional (CAS).

No contexto nacional, Sánchez, Castillo e Mendes (2021) realizaram um mapeamento com o objetivo de traçar um panorama do uso de tecnologias digitais nas pesquisas sobre a história da matemática voltadas ao ensino. O estudo analisou teses e dissertações disponíveis no acervo do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat). O levantamento constatou que, desde a década de 1990, as tecnologias digitais mais utilizadas nas pesquisas analisadas são os softwares de Geometria Dinâmica, especialmente o GeoGebra. A maioria dessas pesquisas se enquadra na modalidade “História para o Ensino de Matemática” (HENM).

No entanto, o uso do GeoGebra, conforme observado nos trabalhos analisados, ainda se limita a ser um substituto do quadro branco, da planilha e do kit geométrico, entre outros recursos tradicionais (Sánchez; Castillo, 2022).

Sousa (2023) discute a relação entre história da matemática e tecnologias digitais, dedicando-se a explorar essa aliança como uma tendência na Educação Matemática, inicialmente conectada à investigação matemática, no entanto, argumenta que essa conexão preliminar pode se expandir para outras tendências além da investigação matemática, permitindo novas conexões e desdobramentos. A autora sugere que as alianças entre a história da matemática e as tecnologias digitais têm se fortalecido à medida que a aliança inicial se estabeleceu com bases teórico-práticas e aplicações (Sousa, 2020).

Uma das primeiras conexões entre a história da matemática e as tecnologias digitais foi marcada pelo uso do GeoGebra. Sousa (2021) descreve diversas atividades e investigações históri-

cas que utilizam esse software, destacando seu papel nas atividades mencionadas. Além disso, essas tecnologias permitem uma abordagem contemporânea a problemas ou demonstrações de fontes primárias e secundárias.

Nesse contexto, Sánchez e Castillo (2022) relatam o uso do GeoGebra para (re)explorar a demonstração do teorema de Pitágoras, dinamizando a demonstração apresentada por Sócrates e registrada na obra “The Pythagorean Proposition” de Elisha Scott Loomis, publicada em 1968. Ao contrário da abordagem tradicional, que realiza a construção passo a passo, os autores descrevem o uso de um objeto de aprendizagem elaborado no GeoGebra, que permite aos participantes visualizar a tradução dos conceitos envolvidos na demonstração em diferentes representações fornecidas pelo software.

Seguindo essa linha, Coêlho et al. (2023) exploram as possibilidades de utilizar o GeoGebra para oferecer uma nova perspectiva sobre a demonstração do Teorema de Viviani, promovendo uma abordagem ativa de conteúdos de geometria euclidiana para estudantes do Ensino Médio. Da mesma forma, Texeira et al. (2023) descrevem um objeto de aprendizagem desenvolvido no GeoGebra para estudar o Teorema de Stewart, oferecendo um novo ponto de vista sobre a demonstração do referido teorema.

Outro exemplo é apresentado por Castillo e Sánchez (2024), que relatam a exploração dinâmica da demonstração da Proposição XXXIV do Livro I dos “Elementos”, na edição de Byrne (1847), utilizando o GeoGebra. Para outros exemplos, consulte: Gomes e Sousa (2021); Marques et al. (2024); Sánchez e Castillo (2024); Sánchez, Castillo e Mendes (2024); Sánchez, Mendes e Castillo (2023); Silva (2019); Silva e Sousa (2020).

Diante do exposto, percebemos uma variedade de trabalhos que buscam constituir conexões entre a história da matemática e as tecnologias digitais, especialmente por meio de softwares de matemática dinâmica como o GeoGebra. No entanto, Sousa (2023) considera que novas alianças entre a história da matemática e as tecnologias digitais podem ser estabelecidas, indo além do GeoGebra, com o uso de objetos de aprendizagem (OA), histórias em quadrinhos (HQ) digitais, podcasts, mapas mentais, entre outros recursos desenvolvidos com o avanço das fases das tecnologias digitais na educação matemática (Borba; Silva; Gadanidis, 2021).

Recentemente, Borba, Souto e Canedo Junior (2022) exploraram como vídeos digitais e transmissões ao vivo influenciaram tanto a sociedade quanto o ensino de Matemática. Eles ressaltam que essas tecnologias se tornaram essenciais durante a pandemia, não apenas como recursos pedagógicos, mas também como instrumentos para promover uma educação crítica e participativa. Dentro desse cenário, os vídeos digitais podem estabelecer uma nova conexão entre a história da matemática e as tecnologias digitais.

Entretanto, atualmente, há muitos softwares, aplicativos e pacotes disponíveis para professores de matemática criarem esses vídeos. Contudo, esses pacotes geralmente apresentam uma curva de aprendizado acentuada, exigindo que o educador adquira, utilize e aprenda a operar ferramentas especializadas de animação e multimídia. Muitos desses pacotes incluem a exibição de parâmetros calculados, sinais e gráficos, o que aumenta a complexidade. Portanto, é necessário um método simples, familiar, matematicamente fundamentado e, preferencialmente, de código aberto para gerar vídeos digitais, sem a necessidade de adquirir ou aprender diversos pacotes especializados.

Nesse contexto, encontramos a biblioteca de Python chamada Manim (Mathematical Animation Engine), criada por Grant Sanderson, conhecido pelo projeto 3Blue1Brown. O Manim foi desenvolvido para criar animações matemáticas precisas, utilizando programação em Python, o que permite a produção de vídeos digitais de animações matemáticas com controle flexível e preciso de todos os elementos (Castillo; Sánchez; Teixeira, 2024).

Com a tecnologia digital disponível, resta definir o objeto matemático. A referida pesquisa faz parte de uma pesquisa maior intitulada “Contribuições históricas e propostas inovadoras para o ensino do cálculo diferencial e integral: análise crítica e inclusão de tecnologias educacionais”, coordenado pela Professora Mônica Suelen Ferreira de Moraes.

Assim, surge a seguinte questão de pesquisa: quais as contribuições do desenvolvimento histórico e epistemológico do cálculo diferencial podem ser incorporadas em vídeos digitais produzidos com o Manim para o ensino de derivadas? O objetivo deste artigo é caracterizar as possibilidades didáticas do uso de vídeos digitais, baseados em informações históricas, sobre o desenvolvimento histórico e epistemológico da matemática.

2 HISTÓRIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A História da Matemática é um recurso pedagógico que desperta o interesse de muitos estudiosos e pesquisadores da Educação Matemática, estabelecendo-se, para alguns professores, como uma metodologia capaz de auxiliar o processo de ensino de Matemática em sala de aula. Conforme Mendes (2022, p. 19), ela se refere ao uso da História da Matemática no ensino, definindo-o como “explorações educativas da história das ideias produzidas no passado e como podem ser refletidas na Matemática que ensinamos”.

De fato, a Matemática que conhecemos hoje reflete os esforços humanos para resolver problemas cotidianos e compreender o mundo. Desde a antiguidade, o homem fez inúmeras descobertas e invenções para solucionar os problemas que surgiam em sua vida diária—desde, talvez, a primeira descoberta de como produzir e usar o fogo, para cozinhar e aquecer-se, até a criação de automóveis e aviões como meios de transporte para chegar a lugares mais distantes.

Nesse sentido, os professores que utilizam a História da Matemática em suas salas de aula deveriam refletir com seus estudantes sobre as estratégias e práticas criadas ao longo da história humana que ainda podem ser implementadas hoje para explicar e compreender conteúdos matemáticos imersos nessas práticas. Isso promoveria a possibilidade de um novo método educativo que busca ensino e aprendizagem diferenciados, criativos e investigativos, entre outros.

Mendes (2022), em suas reflexões sobre o tema, reconhece que o estudo de textos do passado é importante para o ensino de Matemática, visto que o professor guia seus estudantes na reconstrução das ideias atualmente presentes na Matemática, constituídas nos livros didáticos a partir da riqueza do tratamento dos documentos originais.

Uma alternativa teórico-prática que possibilita o uso da história para a criação de atividades didáticas para o ensino de Matemática é a Investigação Histórica. Essa perspectiva baseia-se na história e na investigação como fontes de geração de Matemática escolar. Para Mendes (2006), é possível adaptar essa perspectiva teórico-prática, valorizando e ajustando as informações históricas às necessidades do professor, de modo que seu uso seja mais produtivo na sala de aula. Ainda segun-

do Mendes, o princípio que articula as atividades de ensino por meio da História da Matemática é a investigação, estabelecendo em sala de aula um ambiente criativo, provocador e problematizador do conhecimento evidenciado na História da Matemática.

Seguindo essa linha de pensamento, Fossa (2006) sugere que a investigação da História da Matemática é sempre uma atividade que envolve a compreensão dos conceitos matemáticos. Nesse sentido, Fossa (2006) propõe o desenvolvimento das habilidades matemáticas que o professor e a escola desejam que o aluno alcance. Ele sugere que a História da Matemática seja incorporada ao ensino de Matemática na forma de atividades de redescoberta ou resolução de problemas, pois é uma fonte rica de problemas interessantes e desafiadores que podem ser usados em sala de aula para proporcionar um melhor entendimento dos conteúdos por parte dos alunos.

O uso de atividades mediadas pela história possibilita ao aluno perceber como os conceitos matemáticos constituídos hoje em dia mudaram ao longo do tempo e como os métodos de resolução dos problemas matemáticos históricos foram aprimorados até chegarem à forma do conhecimento escolar.

3 MANIM

O Manim (*Mathematical Animation Engine*) foi criado por Grant Sanderson, conhecido pelo projeto 3Blue1Brown. Essa biblioteca foi desenvolvida para criar animações precisas usando programação em Python. Devido à escassa documentação da versão original, diversas pessoas começaram a produzir tutoriais e materiais descritivos sobre a biblioteca. Isso deu origem a uma comunidade ativa, com centenas de pessoas contribuindo com documentação, tutoriais e exemplos.

Atualmente, existem três versões do Manim: **ManimGL**: *Manim Graphics Library* é a versão original criada por Grant Sanderson, também conhecido como 3Blue1Brown, para o seu canal no YouTube. **Manim Community Edition (ManimCE)**: versão do ManimGL mantido pela comunidade. Esta versão tem como objetivo ser mais acessível e receber atualizações regulares. Ela oferece melhorias em termos de documentação, facilidade de instalação, novas funcionalidades e correções de bugs. É a versão recomendada para a maioria dos usuários novos e aqueles que procuram uma experiência mais estável e suportada e **ManimCairo**: Manim Cairo é outra implementação do Manim que utiliza a biblioteca Cairo para renderização de gráficos em vez de OpenGL. A biblioteca Cairo é conhecida por sua capacidade de criar gráficos vetoriais de alta qualidade. No entanto, esta versão é menos comum e pode não ter tantas funcionalidades ou suporte comunitário como o ManimCE.

A compatibilidade com Python é um grande diferencial do Manim. A integração completa com Python permite que os usuários aproveitem as bibliotecas Python em conjunto com o Manim, aumentando a versatilidade e as possibilidades de uso do software. Segundo Coluci (2022), Python é uma linguagem muito popular e é ensinada em vários cursos de graduação no Brasil

3.1 Estrutura básica de uma cena em Manim

No Manim, cada Cena é criada usando a classe “Scene”. Esta classe, própria do Manim (não de Python), serve como um contêiner que contém e gerencia os objetos, ações e configurações de toda a animação que se está criando. A maneira básica de criar uma cena no Manim é sistematizada quadro a seguir. No entanto, é importante mencionar que esta estrutura é comum a todas as animações a renderizar com o Manim. A qual poderá ser mais complexa ou menos dependendo do que se planeja a exibir. Na Figura 1, utilizando a estrutura básica descrita anteriormente. Como pode ser

visto, a primeira linha definiu uma nova cena “*CreateCircle*” (este nome é personalizável) usando a classe “*Scene*”. Logo foi utilizado o método *construct()*, sempre utilizando o atributo *self*. Este atributo é usado posteriormente nas últimas linhas do código para criar as animações e transformações para os objetos a interagirem na cena.

Figura 1 – Estrutura básica de uma cena

```
1 from manim import *
2
3 class CreateCircle(Scene):
4     def construct(self):
5         circle = Circle()
6         circle.set_fill(PINK, opacity=0.5)
7         self.play(Create(circle))
```

Fonte: Castillo; Sánchez; Teixeira (2024)

Após a criação dos objetos, animações e definição do tempo e duração destas, podemos passar para a renderização e exportação da cena. A renderização no Manim refere-se ao processo de conversão de código, objetos e animações escritos em Python em uma representação visual, geralmente em um arquivo de vídeo no formato MP4. Essa renderização é realizada por um mecanismo que converte os quadros (frames) em um arquivo de vídeo. Em todas as versões do Manim, a exportação da animação no formato de vídeo pode ser feita em três principais qualidades: Alta (-qh), Média (-qm) e Baixa (-ql). Também existe a possibilidade de exportar em 4K, porém, o tempo e sucesso da renderização dependerão do hardware utilizado. Para iniciar a renderização, o código deve ser inserido na janela de comando (Powershell ou terminal CMD, ambos no Windows). Quanto menor a qualidade, menos tempo levará para renderizar.

3.2 Transformações e animações de Mobjects

Os Mobjects não aparecerão na tela a menos que esses métodos sejam adicionados ao código. No entanto, é importante distinguir entre uma animação e uma transformação. No contexto do Manim, uma animação representa um efeito visual ou uma ação aplicada a um objeto ou a uma cena em uma duração especificada. Ela define como um objeto muda ou evolui ao longo do tempo, como o desvanecimento ou o movimento na tela. Por outro lado, uma transformação refere-se a uma alteração específica aplicada às propriedades de um objeto, como sua posição, escala ou rotação. Ela descreve a modificação dos atributos de um objeto para obter um efeito visual desejado, como dimensionar um objeto para torná-lo maior ou movê-lo para uma nova posição. As transformações podem ser usadas em animações para criar visualizações dinâmicas e interativas

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta pesquisa baseia-se em uma abordagem qualitativa, utilizando a pesquisa bibliográfica como principal método de coleta das informações. Conforme descrito por Gil (2008), este tipo de pesquisa é fundamentado na análise de material já elaborado, principalmente livros e artigos científicos. Para investigar o desenvolvimento histórico e epistemológico do Cálculo Diferencial, optamos por uma busca detalhada em fontes primárias, secundárias e terciárias, que abordem informações matemáticas históricas relacionados ao Cálculo Diferencial.

As fontes primárias, secundárias e terciárias incluíram Livros de Cursos de História da Matemática, Literatura Clássica História da Matemática, de tratados de Matemáticos que contribuíram ao desenvolvimento de Cálculo em geral, e específico do Cálculo diferencial, bem como em Teses e Dissertações em História e Epistemologia da Matemática como de História para o Ensino da Matemática no acervo do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat).

4 RESULTADOS ESPERADOS

A partir da análise das fontes primárias, secundárias e terciárias, espera-se identificar e documentar as principais contribuições históricas e epistemológicas do Cálculo Diferencial, com ênfase nas descobertas que moldaram o entendimento contemporâneo desse campo da Matemática. Espera-se que o uso dessas informações históricas proporcione uma abordagem mais rica e contextualizada para o ensino de Derivadas, mostrando não apenas a evolução técnica, mas também os desafios e soluções encontradas ao longo dos séculos. Um dos resultados previstos é a construção de recursos educacionais inovadores, como vídeos digitais animados, que utilizem a biblioteca de Python Manim para traduzir essas descobertas em ferramentas didáticas acessíveis e visualmente atraentes.

A expectativa é que a combinação entre História da Matemática e Tecnologias Digitais demonstre sua eficácia no ensino do Cálculo Diferencial, evidenciando como vídeos animados, apoiados por uma fundamentação histórica sólida, podem facilitar a compreensão de conceitos complexos como as Derivadas. A incorporação de Softwares como o GeoGebra e o Manim permitirá que aos professores de matemática oferecer aos alunos uma experiência de aprendizagem mais interativa e envolvente, ao mesmo tempo em que reforça a importância do contexto histórico no desenvolvimento desses conceitos. Assim, outro resultado esperado é a elaboração de um material didático que não apenas atenda às necessidades contemporâneas de ensino, mas que também inspire a curiosidade e o interesse dos alunos pela história e evolução dos conceitos matemáticos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, consideramos que o desenvolvimento dessa pesquisa não apenas reforça a importância de uma abordagem histórica no ensino do Cálculo Diferencial, mas também destacará o potencial das tecnologias digitais, como o Manim, para transformar essa história em recursos de ensino práticos e dinâmicos. Acredita-se que a combinação entre História da Matemática e Vídeos digitais possa contribuir para a superação de dificuldades comuns enfrentadas por alunos na compreensão de conceitos abstratos e complexos, como as Derivadas. Além disso, este trabalho pode abrir portas para novas investigações sobre a utilização de outras tecnologias digitais e ferramentas de código aberto, ampliando o campo de pesquisa na interface entre Matemática, Educação e História.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil e da PROPESQ/UFT com bolsa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/UFT).

REFERÊNCIAS

- BORBA, Marcelo C.; SILVA, Ricardo Scucuglia R. Da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. São Paulo: Autêntica, 2021.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; CANEDO JUNIOR, Neil da Rocha. **Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. 1. ed. São Paulo: Autêntica, 2022.
- BYRNE, Oliver. **The first six books of the elements of Euclid, in which coloured diagrams and symbols are used instead of letters for the greater ease of learners**. London: William Pickering, 1847. <https://doi.org/10.5479/sil.317414.39088000863027>.
- CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C. A Proposição XXXIV do Livro I dos Elementos de Oliver Byrne no GeoGebra. **PARADIGMA**, p. e2024016, 2024. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024016.id1529>.
- CASTILLO, Luis Andres; SÁNCHEZ, Ivonne C.; TEIXEIRA, Lucas Santos. Projeto AM²: Animações Matemáticas com Manim. *In*: V Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática. 2024, Barra do Bugres. **Anais [...]**. Barra do Bugres
- COÊLHO, Iara Martins; TEIXEIRA, Lucas Santos; CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C. Uma caracterização das monografias da licenciatura de matemática da UFT–Arraias (2019 – 2023). **Re-TEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática**, v. 2, p. e24007, 2024. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.67>.
- COÊLHO, Iara Martins; TEIXEIRA, Lucas Santos; CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne Coromoto. História da matemática e geometria dinâmica: um novo olhar ao teorema de Viviani para o ensino médio. **Journal of Education Science and Health**, v. 3, n. 1, 2023. <https://doi.org/10.52832/jesh.v3i1.178>.
- COLUCI, Vitor R. Animações de conceitos da teoria de erros usando Manim/Python. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, p. e20210239, 2022. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2021-0239>.
- FOSSA, Jhon A. Recursos pedagógicos para o ensino da matemática a partir das obras de dois matemáticos da Antigüidade. *In*: Mendes, Iran Abreu; FOSSA, John; NÁPOLES VALDÉS, Juan E. (org.). **A história como um agente de cognição na educação matemática**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2006. p. 79–136.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOMES, Anna Beatriz de Andrade; SOUSA, Giselle Costa De. Apontamentos de Temas Geométricos para Atividades-Históricas-com-Tecnologias. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 22, p. 117–130, 2021. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v8i22.4701>.
- MARQUES, Edinelson Rocha; CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C.; SMITH, Daniele Esteves Pereira. Método de Exaustão de Arquimedes via GeoGebra: uma atividade para o ensino da matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 11, n. 31, p. 1–18, 2024. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v11i31.10997>.
- MENDES, Iran Abreu. História para o ensino de matemática: fundamentos epistemológicos, métodos e práticas. **COCAR**, Belém, v. Edição Esp, n. 14, p. 01–26, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5509>
- MENDES, Iran Abreu. A investigação Histórica como Agente de Cognição Matemática na sala de aula. *In*: Mendes, Iran Abreu; FOSSA, John; NÁPOLES VALDÉS, Juan E. (org.). **A história como um agente de cognição na educação matemática**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2006. p. 79–136.

SÁNCHEZ, Ivonne C.; CASTILLO, Luis Andrés. Uma antiga demonstração do teorema de Pitágoras desde a perspectiva da geometria dinâmica. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 9, n. 26, p. 214–226, 2022. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v9i26.8030>.

SÁNCHEZ, Ivonne C.; CASTILLO, Luis Andrés. Métodos Históricos para determinar a equação da Orthotome à Parábola. **Revista Prática Docente**, v. 9, p. e24011, 2024. <https://doi.org/10.23926/RPD.2024.v9.e24011.id893>.

SÁNCHEZ, Ivonne C.; CASTILLO, Luis Andrés; MENDES, Iran Abreu. História da Matemática e Tecnologias Digitais: do que tratam três décadas de teses e dissertações? **PARADIGMA**, v. 42, n. 2, p. 183–205, 2021. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p183-205.id1064>.

SÁNCHEZ, Ivonne C.; CASTILLO, Luis Andrés; MENDES, Iran Abreu. Conexões Históricas e Epistemológicas entre a Oxytome e a Elipse: Implicações para o Ensino de Seções Cônicas. **CoInspiração–Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, v. 7, p. e2024003, 2024. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2024003>.

SÁNCHEZ, Ivonne C.; MENDES, Iran Abreu; CASTILLO, Luis Andrés. Atividades Históricas com GeoGebra para Explorar a Representação Geométrica do Cone. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. e23117, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.16866>.

SILVA, Alison Luan Ferreira Da. **História da matemática, tecnologias digitais e investigação matemática no ensino de unidades temáticas de matemática da BNCC para o 8º ano**. 2019. 247f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)–Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

SILVA, Alison Luan Ferreira Da; SOUSA, Giselle Costa de. Investigação-Histórica-com-Tecnologia para a unidade de números, probabilidade e estatística no 8º ano: o caso do princípio da Casa dos Pombos de Dirichlet. **Revista História da Matemática para Professores**, v. 6, n. 1, p. 14–23, 2020. Disponível em: <https://rhmp.com.br/index.php/RHMP/article/view/47>

SOUSA, Giselle Costa de. Aliança entre HM, TDIC e IM: Fundamentos e Aplicações. **REMATEC**, v. 15, p. 117–136, 2020. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p117-136.id239>.

SOUSA, Giselle Costa de. Experiências com GeoGebra e seu papel na aliança entre HM, TDIC e IM. **REMATEC**, v. 16, n. 37, p. 140–159, 2021. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n37.p140-159.id310>.

SOUSA, Giselle Costa de. História da Matemática em alianças com Tecnologias Digitais. **REMATEC**, v. 18, n. 44, p. e2023005, 2023. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n44.pe2023005.id510>.

TEIXEIRA, Lucas Santos; COÊLHO, Iara Martins; CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C. Uma exploração do Teorema de Stewart com GeoGebra: do estático ao dinâmico. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 9, n. 2, p. e2002, 2023. <https://doi.org/10.35819/remat2023v9i2id6467>.

THOMSEN, Marianne; JANKVIST, Uffe Thomas; CLARK, Kathleen Michelle. The interplay between history of Mathematics and Digital Technologies: a review. **ZDM – Mathematics Education**, 2022. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01368-0>.

ENSINO DE POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO ATRAVÉS DO JOGO DA MEMÓRIA

TEACHING POTENTIATION AND ROOTEDNESS THROUGH MEMORY PLAY

ENSEÑAR LA POTENCIACIÓN Y EL ARRAIGO A TRAVÉS DEL JUEGO DE MEMORIA

Eixo 2—Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Ananda Ferreira Cordeiro¹   António Manuel Águas Borralho²  

RESUMO

Este texto apresenta um relato acerca de pressupostos teóricos e epistemológicos para embasar o trabalho de sala de aula, tendo como objeto o ensino e a aprendizagem da potenciação e radiciação através do “jogo da memória”. A aplicação e o uso dessa metodologia no ensino de matemática, pode orientar o trabalho do professor e colaborar na sistematização de suas práticas. Neste sentido, foi desenvolvida uma oficina em que o jogo foi apresentado, e os participantes puderam se envolver nos conteúdos de potenciação e radiciação através dessa dinâmica. Como resultados, os participantes tiveram uma maior interação entre todos e compreenderam os conteúdos com mais facilidade e entusiasmo.

Palavras-chave: Potenciação. Radiciação. Jogo da memória. Metodologia no ensino de matemática.

ABSTRACT

This text presents a report on theoretical and epistemological assumptions to support the classroom work, having it have as object the teaching and learning of potentiation and rootedness through the “memory game”. The application and use of this methodology in mathematics teaching can guide the teacher’s work and collaborate in the systematization of their practices. In this way, a workshop was developed in which the game was presented, and the participants were able to get involved in the contents of potentiation and radication through this dynamic. As a result, the participants had a greater interaction among everyone, they understood the contents more easily and enthusiastically.

Keywords: Exponentiation. Root extraction. Memory game. Methodology in mathematics teaching

RESUMEN

Este texto presenta un relato sobre supuestos teóricos y epistemológicos para sustentar el trabajo en el aula, teniendo como objeto la enseñanza y el aprendizaje de la potenciación y el enraizamiento a través del “juego de memoria”. La aplicación y uso de esta metodología en la enseñanza de las matemáticas puede orientar el trabajo del docente y colaborar en la sistematización de sus prácticas. Así, se desarrolló un taller en el que se presentó el juego y los participantes pudieron estudiar y comprometerse con los contenidos de potenciación y radicación a través de esta dinámica. Como resultado, los participantes tuvieron una mayor interacción entre todos, entendieron los contenidos con mayor facilidad y entusiasmo.

Palabras clave: Potenciación. Radicación. Juego de memoria. Metodología en la enseñanza de matemáticas.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para Klúber (2007), a Educação Matemática está no caminho das Ciências Humanas e, sendo assim, ela é uma prática social com atividades realizadas por um conjunto de conhecimentos produzidos por esses indivíduos, onde há a predominância da relação dialógica entre sujeito e objeto. Porém, matematizar e saber como a matemática deve ser construída e praticada, constantemente, não tem sido uma tarefa tão simples que possa ser realizada sem a ajuda de pressupostos teóricos e epistemológicos que dialogam entre si. Nesse sentido, é que, atualmente, temos a ajuda do campo da Educação Matemática, que surge como uma maneira de auxiliar os professores e educadores a

¹ Licenciada em matemática (UFPA), Especialista em matemática, suas tecnologias e o mundo do trabalho (UFPI), mestranda em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM-UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: anandaf022@gmail.com.

² Doutor em Ciências da Educação pela Universidade de Évora (Portugal), Universidade de Évora, Évora, Portugal. E-mail: amab@uevora.pt.

transformar o cenário do ensino que vinha sendo estabelecido e praticado nas escolas brasileiras baseado na prática da memorização e mecanização dos atos dos alunos.

A Educação Matemática é uma área que também dialoga com os jogos matemáticos nos processos de ensino, avaliação e aprendizagem e, dessa maneira, Lamas (2015) concebe o uso do jogo no ensino de matemática como justificativa que possibilita a produção de uma experiência significativa para o indivíduo (crianças ou adultos), tanto em termos de conteúdos matemáticos como no desenvolvimento de competências e habilidades. Foi a partir dessa compreensão que buscamos desenvolver um jogo matemático, pois toda essa experiência nos faz, enquanto professores, pensar e refletir sobre os meios que podem auxiliar nossas práticas de ensino:

As avaliações oficiais do ensino apontam frequentemente uma grande defasagem entre os resultados esperados e os alcançados pelos alunos na disciplina de matemática. Há uma grande preocupação dos professores de matemática com relação ao ensino e aprendizagem significativa dos alunos. No entanto, está cada vez mais difícil encontrar alunos com interesse e motivados nas aulas de matemática. Isso ocorre tanto no ensino fundamental, médio e superior (Lamas, 2015, p. 1).

A introdução de jogos em aulas de matemática pode não apenas ajudar professores a abordar conceitos matemáticos em sala de aula, por serem instrumentos de grande potencial educativo, mas também podem ajudar na formação física e moral dos alunos. As dinâmicas de trabalho de grupo auxiliam no desenvolvimento da empatia, da cooperação, da atenção, do espírito analítico e crítico e faz com que os alunos se tornem eticamente responsáveis por seu próprio sucesso. Segundo Queiróz e Martins (2009), quando participam em práticas de dinâmica em grupo “os educandos aprendem a observar, analisar, comparar, dialogar, raciocinar, sintetizar, questionar, perceber o próprio comportamento e dos demais, identificar crenças, emoções, condutas, aprendem a ouvir, falar, dialogar, elogiar, trabalhar em equipe, em suma, a se preparar para a vida, exercendo cidadania” (Queiróz; Martins, 2009, p. 10).

É de significativa importância que os educadores busquem suporte na ludicidade e passem a conhecer jogos e brincadeiras que façam parte do contexto dos seus alunos, adaptando-os aos seus objetivos metodológicos, modelando-os conforme suas necessidades e, dessa forma, valorizando o que estes trazem de suas próprias vivências como suporte ao seu ensino. Queiroz e Martins (2009) falam sobre a importância de professores e educadores trabalharem com jogos e brincadeiras como recursos pedagógicos e deixam claro que “o jogo e a brincadeira permitem ao educando criar, imaginar, fazer de conta, funcionam como laboratório de aprendizagem, permitem ao educando experimentar, medir, utilizar, equivocarse e fundamentalmente aprender” (Queiróz; Martins, 2009, p. 7). Nesse sentido, passaremos a apresentar um jogo que pode ser utilizado como recurso ao ensino de dois objetos matemáticos, potenciação e radiciação, e que foram criados com materiais simples e acessíveis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No ensino de Matemática, os docentes podem enfrentar situações pouco animadoras ao abordar os conteúdos com os alunos e, em algumas situações, se a Matemática for abordada de maneira mecânica, desligada de contexto e da realidade dos estudantes. “A forma como a disciplina é apresentada pode influenciar significativamente os resultados, podendo vir a contribuir para o aumento do índice de reprovação, e mesmo aqueles que são aprovados podem enfrentar dificuldades na aplicação dos conhecimentos” (Andrade; Carneiro; Carneiro, 2023, p. 07). Professores têm buscado diversificar suas abordagens, afastando-se dos métodos tradicionais, caracterizados por aulas

expositivas e centradas na repetição de exercícios. Nesse sentido, temos as contribuições de (Ramos; Oliveira; Coqueiro; Barbora, 2024):

A utilização de jogos pedagógicos pode melhorar no processo de aprendizagem dos educandos, pois, por meio destes, os alunos interagem com os demais, além de compreenderem o conteúdo em questão se o jogo apresentar seus objetivos bem alinhados. Assim, a incorporação de jogos no ensino de matemática contribui positivamente para o desenvolvimento acadêmico e intelectual dos estudantes (Ramos; Oliveira; Coqueiro; Barbora, 2024, p. 9).

Uma vez que proporcionam a manipulação dos conteúdos matemáticos, os jogos oferecem uma aprendizagem mais lúdica e criativa. “As aulas de matemática podem ser desafiadoras, de forma a despertar a curiosidade para o conhecimento. O uso dos materiais complementares manipulativos propostos pode favorecer na condução das provocações por parte do professor” (Castilho; Trevisan, 2024, p. 9).

3 METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma oficina centrada no ensino de dois conteúdos específicos de matemática utilizando materiais lúdicos, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos sobre recursos lúdicos para introduzir o “jogo da memória”.

Este jogo foi confeccionado utilizando alguns materiais simples e de baixo custo como E.V.A, cola de isopor e tesoura. Para a base do jogo, foram impressas algumas operações referentes aos conteúdos matemáticos de potenciação e radiciação e, após serem colados na base de E.V.A, os mesmos foram recortados separadamente (Figura 1). Dessa forma os estudantes da determinada turma se reuniram, preferencialmente, em círculo, momento em que todos pudessem visualizar o jogo que pode ser exposto tanto no chão quanto em uma mesa. A intenção é que os alunos possam encontrar os pares de cada peça do jogo contendo o seu resultado equivalente. Dessa forma, jogando em equipe ou mesmo sozinhos, estes poderão, não apenas aprender sobre os conteúdos, mas se divertirem com algo que venha a estimular capacidades como a criatividade, a curiosidade e a atenção.

Figura 1 – Jogo da memória



Fonte: arquivo próprio

O objetivo do jogo é levar o aluno, após a abordagem ao conteúdo, a adquirir uma melhor assimilação e compreensão utilizando o jogo para aprender com diversão. O jogo, funciona da

seguinte maneira: Reúne-se toda a turma e põem-se as peças viradas para baixo em cima de uma mesa; Um aluno de cada vez pega uma peça e analisa se é uma operação ou um resultado, se for uma operação, então ele necessita encontrar “par da peça” que forneça o seu resultado; Da mesma forma funciona se o aluno pegar um resultado e encontrar como “par da peça” a operação que vai lhe dar origem.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A forma de ensinar a matemática escolar deve ter em atenção o contexto dos estudantes no seu dia a dia, no seu brincar, no seu jogar em situações de descontração de modo a tornar a matemática relevante e conectada com a vida das pessoas. Aproximar os saberes matemáticos, buscando relações entre os mesmos, pode ser feito em contexto de sala de aula como forma de ajudar os alunos em seu aprendizado.

Na oficina os participantes puderam vivenciar a experiência de manipular o jogo, desenvolvendo o aprendizado dos conteúdos matemáticos citados. Relataram que o jogo da memória foi um incentivo divertido para buscarem, em primeiro lugar a aprendizagem e, depois, com o objetivo ganhar o jogo. As figuras 2 e 3 apresentam esses momentos:

Figura 2 - Apresentação



Figura 3 - Aplicando o jogo



Fonte: Arquivo próprio

A partir do trabalho desenvolvido na oficina, pode-se concluir que o jogo trouxe interação positiva entre os participantes, os mesmos usaram o aporte da atividade para criar conexão com os conteúdos e, assim, proporcionar um aprendizado mais significativo.

5 REFLEXÕES FINAIS

Usar jogos e brincadeiras continua e continuará sendo algo que se sobressai à vontade do estudante por se aproximar de si, que traz a curiosidade, a criatividade, o espírito de aventura e a descoberta, evidenciando o lado prático e objetivo de conhecer um determinado conteúdo matemático. E por que não os juntar? Usar um pouco da experiência dos alunos, modelar determinados conteúdos matemáticos adaptando-os e deixando-os atrativos e desafiadores pode ser uma excelente estratégia para se atingir uma aprendizagem mais significativa, fazer os alunos sentirem-se participativos de seus próprios processos de construção do aprendizado e serem solícitos aos novos conteúdos a serem abordados.

A criação, recriação ou adaptação de jogos e brincadeiras com fins pedagógicos pode ser uma maneira de aproximar os diferentes saberes se for embasada em pressupostos teóricos e epistemológicos que busquem analisar o que, como e porque se pretende ensinar determinado conteúdo. Ensinar potenciação e radiciação ainda se faz um desafio em sala de aula e concluímos que os jogos matemáticos podem ser utilizados como recursos metodológicos, de modo a tornar o seu ensino mais atrativo de modo a envolver os alunos nas suas aprendizagens.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Erica Cristina da Silva; CARNEIRO Rogerio dos Santo; CARNEIRO, Raylson dos Santos. O Ensino de Probabilidade: uma proposta didática com o uso de materiais manipuláveis. **CoInspiração-Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 6, p. e2023007, 2023. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/publicacoes/index.php/coinspiracao/article/view/130>

CASTILHO, Eliane Cristina; TREVISAN, Andreia Cristina Rodrigues. O jogo PIF racionais como recurso didático para o ensino da temática números. **ReTEM-Revista Tocantinense de Educação Matemática**, Arraias, v. 2, e24010, jan./dez., 2024. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ReTEM/article/view/121>

KLÚBER, Tiago Emanuel. **Modelagem matemática e etnomatemática no contexto da educação matemática: aspectos filosóficos e epistemológicos**. 2007. Dissertação. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2007. Disponível em: <http://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/1204>

LAMAS, Rita de Cássia Pavani. Jogos e materiais didáticos para o ensino de matemática. **Departamento de Matemática, IBILCE- UNESP XXVII Semana da Matemática**. Rio Preto, 2015.

QUEIROZ, Tania Dias; MARTINS, João Luiz. Pedagogia lúdica: jogos e brincadeiras A a Z. **Monography em Pt | ColecionaSUS**. São Paulo, 2009. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/?lang=pt&q=mh:%22Jogos%20e%20Brinquedos%22>

RAMOS, Laine Silva; OLIVEIRA, Mayrane Feitosa de; COQUEIRO, Syliman Lyandra Lima; BARBORA, Mauro Guterres. O jogo como recurso pedagógico para o ensino de geometria refletido nas comunicações científicas do ENEM. **ReTEM -Revista Tocantinense de Educação Matemática**, Arraias, v. 2, e24005, jan./dez., 2024. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ReTEM/article/view/40>

MAPAS CONCEITUAIS NA ARTICULAÇÃO DO ENSINO-AVALIAÇÃO-APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: EXPECTATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

CONCEPT MAPS IN THE ARTICULATION OF TEACHING-LEARNING-ASSESSMENT IN MATHEMATICS: EXPECTATIONS AND CONTRIBUTIONS

MAPAS CONCEPTUALES EN LA ARTICULACIÓN DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE-EVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS: EXPECTATIVAS Y CONTRIBUCIONES

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagem de matemáticas

Tharsila Juane da Silva Borcem¹   António Manuel Águas Borralho²  

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de apresentar uma revisão de literatura elaborada com a finalidade de compreender o atual cenário dos mapas conceituais no contexto educacional, associados a disciplina de matemática. A revisão apresentada é parte essencial de uma pesquisa de mestrado em andamento, enquadrada no paradigma interpretativo, com uma abordagem qualitativa e através da modalidade de pesquisa-ação, em que um dos aspectos dos procedimentos metodológicos utilizados para a construção deste artigo é uma pesquisa bibliográfica que visa fortalecer o arcabouço teórico, bem como uma análise das produções científicas sobre o tema. Como principais resultados, apresentamos quatorze produções científicas que abordam os mapas conceituais no contexto educacional—resultado da revisão de literatura—e discutimos também sobre a lacuna encontrada para a abordagem dos mapas conceituais articulados ao ensino-avaliação-aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Mapas conceituais. Ensino-avaliação-aprendizagem. Avaliação formativa. Ensino Médio. Matemática.

ABSTRACT

The aim of this article is to present a literature review designed to understand the current scenario of concept maps in the educational context, associated with the subject of mathematics. The review presented is an essential part of an ongoing master's research project, framed in the interpretive paradigm, with a qualitative approach and through the modality of action research, in which one of the aspects of the methodological procedures used to construct this article is a bibliographical research that aims to strengthen the theoretical framework, as well as an analysis of scientific productions on the subject. As the main results, we present fourteen scientific productions that deal with concept maps in the educational context—the result of the literature review—and we also discuss the gap found in the approach to concept maps linked to the teaching- assessment-learning of mathematics.

Keywords: Concept maps. Teaching-assessment-learning. Formative assessment. High school. Mathematics.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es presentar una revisión bibliográfica orientada a comprender el escenario actual de los mapas conceptuales en el contexto educativo, asociado a la asignatura de matemáticas. La revisión presentada es parte esencial de un proyecto de investigación de maestría en curso, enmarcado en el paradigma interpretativo, con un enfoque cualitativo y a través de la modalidad de investigación-acción, en el que uno de los aspectos de los procedimientos metodológicos utilizados para la construcción de este artículo es una investigación bibliográfica que tiene como objetivo

¹ Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas na Universidade Federal do Pará (PPGECM-UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: tharsila.borcem@iemci.ufpa.br.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT). Docente na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: Doutor em Ciências da Educação pela Universidade de Évora (UÉvora). Professor do Centro de Investigação em Educação e Psicologia da UÉvora e docente visitante no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas na Universidade Federal do Pará (PPGECM-UFPA). Évora, Portugal. E-mail: amab@uevora.pt.

fortalecer el marco teórico, así como un análisis de las producciones científicas sobre el tema. Como principales resultados, presentamos catorce producciones científicas que abordan los mapas conceptuales en el contexto educativo—resultado de la revisión bibliográfica—y discutimos también el vacío encontrado en el abordaje de los mapas conceptuales vinculados a la enseñanza-evaluación-aprendizaje de la matemática.

Palabras clave: Mapas conceptuales. Enseñanza-evaluación-aprendizaje. Evaluación formativa. Enseñanza secundaria. Matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

Os mapas conceituais são apresentados por Souza (2021, p. 1) “como recurso potencialmente facilitador da aprendizagem”. Comprendemos que esta colocação se baseia na construção teórica que fundamenta a origem dos mapas. Corroborando com essa perspectiva apresentamos que para Moreira (2011) os mapas conceituais foram idealizados com a intenção de atribuir caráter humanista a Teoria da Aprendizagem—teoria que fundamenta a origem dos mapas conceituais.

Dessa maneira, é possível entendermos que o mapa conceitual é uma ferramenta que pode ser utilizada como objeto que visa a aprendizagem, por meio de um processo em que o aluno deve ser visto como o centro do processo da aprendizagem e como participante ativo da construção do seu próprio conhecimento – aprendizagem significativa.

Da sua origem até os dias atuais, os mapas conceituais foram objeto de pesquisas no contexto educacional. Essa premissa decorre do encontro de diversas publicações disponíveis nos dias atuais, e de perspectivas como a de Moreira (2011) que afirma que os mapas conceituais, inicialmente idealizados como ferramenta criada para compreender a aprendizagem dos alunos, no presente possuem potencialidades para auxiliar em todos os processos educacionais de sala de aula. Assim, podemos compreender que houveram feitos que garantiram o aprimoramento da utilização dos mapas conceituais no contexto educacional.

Com isso, temos o objetivo de trazer neste artigo, o resultado de uma revisão de literatura que foi elaborada com a pretensão de compreender a atual conjuntura dos mapas conceituais no contexto educacional, associados a disciplina de matemática. Esta revisão de literatura é parte essencial de uma pesquisa em desenvolvimento.

Ressaltamos que na intenção de manter a concordância com a pesquisa principal, da qual a revisão de literatura aqui apresentada faz parte, demarcamos esta revisão a pesquisas desenvolvidas em e/ou para turmas do Ensino Médio, utilizando o termo *Ensino Médio* entre os descritores utilizados para a busca bibliográfica.

Neste artigo também será apresentada uma argumentação teórica com o intuito de expor as potencialidades dos mapas conceituais, e buscar apresentá-los como ferramenta capaz de corresponder às expectativas do seu uso para a articulação ensino-avaliação-aprendizagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fim de apresentar a fundamentação teórica que orienta o desenvolvimento deste artigo, discorreremos, aqui, sobre a conceituação e características dos mapas conceituais, além de argumentar sobre a articulação dos processos educacionais de sala de aula.

Os mapas conceituais são definidos por Novak e Cañas (2010, p. 10) como “ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento”. Contudo, originalmente foram idealizados na intenção de auxiliar a compreensão da aprendizagem de um grupo de alunos, sendo o

responsável pela idealização desse recurso Joseph Novak que, durante a década de 70, atuava no programa de pesquisa da Universidade de Cornell (Novak e Cañas, 2010).

A estrutura da representação gráfica denominada mapas conceituais, inicia-se de uma ideia focal, a qual vai determinar o conteúdo dos mapas. A partir da ideia focal é criada uma rede, com a presença de conceitos interligados, por intermédio de palavras de ligação, ou frases conectoras, que atribuem sentido à conexão criada. Imprescindível ressaltar que os mapas conceituais possuem, como uma das suas características, a hierarquização dos conceitos apresentados, dispostos dos mais amplos aos mais específicos e que os diferencia dos mapas mentais (Moreira, 2011).

Argumentando sobre a utilização da ferramenta em questão e sua aplicação no contexto educacional, expomos as perspectivas de Souza (2021, p. 14) que afirma que “[...]os mapas conceituais são instrumentos que podem levar a modificação na maneira de ensinar, avaliar e aprender”.

A maneira de elaborar uma representação gráfica a partir dos conhecimentos já interiorizados, resulta na demonstração do poder idiossincrático da ferramenta (Souza, 2021; Moreira, 2011). Dessa maneira, compreendemos que um dos fatores que contribuem para essa argumentação é a capacidade de exteriorização do conhecimento ao elaborar um mapa conceitual.

A respeito do valor idiossincrático estabelecido nos processos de elaboração dos mapas, podemos enxergar essa qualidade como umas das características que apoiam a visão de que os mapas são ferramentas com aptidões para atuar como meio avaliativo. Dessa forma, associamos os mapas conceituais como recurso a ser analisado juntamente com o pensamento do uso articulado do processo de ensino- avaliação-aprendizagem.

No que se refere à articulação dos processos pedagógicos de sala de aula, apresentamos a ideia de Borralho e Brayner (2023, p. 53) que apontam que “[...] a avaliação para melhorar as aprendizagens não pode ser vista como um processo isolado”. E corroborando com essa perspectiva Fernandes (2011, p. 1) argumenta que a “avaliação de natureza formativa é, comprovadamente, um processo pedagógico que contribui para melhorar muito as formas de aprender e de ensinar”. Dessa maneira, para que o processo avaliativo obtenha êxito e contribua para a melhoria das aprendizagens, este deve ser visto de modo indissociável ao processo de ensino-aprendizagem.

Contextualizando a concepção sobre avaliação formativa, compreendemos que se trata, de maneira geral, de uma avaliação interativa aos processos de ensino e aprendizagem realizada por meio de atividades, e disposta a usar ferramentas como o *feedback* e a *autoavaliação* como componentes essenciais para intermediar a participação ativa do aluno e a recolha de informações das aprendizagens, possibilitando tomadas de decisões, para contribuir para a melhoria das aprendizagens (Black e Wiliam, 2010).

Sobre o uso do *feedback* neste contexto citado, compreende-se que este recurso deva ser utilizado pelo professor, pois, segundo Borralho e Brayner (2023, p. 48), o *feedback* deve ser usado como ferramenta de “coleta de informações relevantes para o sujeito que ensina e sujeito que aprende”. Dessa forma, podemos compreender a importância do *feedback* de qualidade.

Sobre uma característica do *feedback* utilizado no cenário escolar para auxiliar no processo de aprendizagem, Black e Wiliam (2010) mencionam que o *feedback* deve envolver três episódios, são eles: a) informar o sobre o nível de aprendizagem apresentada; b) quais conhecimentos precisam

ser alcançados e; c) de que forma alcançá-los. Com isso, podemos evidenciar novamente o valor de um *feedback* de qualidade.

Discorrendo sobre a autoavaliação, compreendemos que este seja um elemento de grande valia para buscar a partic

ipação e interação dos alunos no processo de construção do seu conhecimento, tornando assim o aluno ativo e participativo, ciente dos objetivos de seu aprendizado, podendo também contribuir para a motivação do aluno (Black e Wiliam, 2010).

Em síntese, as ideias abordadas neste tópico, apoiam a base teórica utilizada na pesquisa e assim, visam conceder valor às expectativas da realização da etapa de aplicação a ser realizada.

3 METODOLOGIA

Neste artigo evidenciamos a realização de uma pesquisa bibliográfica que em coerência com as ideias de Gil (2018) se justifica pelo intuito de robustecer a fundamentação teórica de um trabalho, por intermédio da análise daquilo que já foi produzido, com o objetivo de apresentar argumentos e perspectivas para atribuir confiabilidade a produção que se vier a efetuar. Com isso, definimos essa produção como do tipo qualitativo pois, de acordo com Chizzotti (2000), a pesquisa qualitativa permite investigar, sistematicamente, uma situação problemática em uma dada comunidade ou em uma organização.

Tendo em vista que uma revisão tem como finalidade “identificar recorrências, lacunas, potencialidades e historicidade do tema a ser investigado” (Paim *et al.*, 2023, p. 3), e para apresentar a relevância do desenvolvimento da temática aqui discorrida, apresentamos a realização de uma revisão de literatura no contexto brasileiro, cujo seu objetivo foi mapear e estudar as produções científicas que abordam a utilização dos mapas conceituais no ensino da matemática.

Dessa forma, buscamos analisar produções presentes nas bases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ScienceDirect, Redalyc e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Ao final desta etapa foram localizados 233 resultados, conforme o *Quadro 1* abaixo.

Quadro 1 – Estratégias de buscas e quantidade de produções encontradas.

Fontes	Estratégias de busca	Resultados
SciELO	Buscas simples considerando todos os índices: <ul style="list-style-type: none"> • <i>(mapas conceituais) AND (matemática) AND (ensino médio);</i> • <i>(mapas conceituais) AND (ensino da matemática) AND (ensino médio);</i> • <i>(mapas conceituais) AND (educação matemática) AND (ensino médio);</i> 	5
Portal de Periódicos CAPES	Buscas avançadas considerando que qualquer campo contenha, com aplicação do filtro “trabalho revisado por pares”: <ul style="list-style-type: none"> • <i>mapas conceituais E matemática E ensino médio;</i> • <i>mapas conceituais E ensino da matemática E ensino médio;</i> • <i>mapas conceituais E educação matemática E ensino médio.</i> 	18
ScienceDirect	Buscas avançadas a partir dos termos: <ul style="list-style-type: none"> • <i>(mapas conceituais) AND (matemática) AND (ensino médio);</i> • <i>(mapas conceituais) AND (ensino da matemática) AND (ensino médio);</i> • <i>(mapas conceituais) AND (educação matemática) AND (ensino médio).</i> 	9

Fontes	Estratégias de busca	Resultados
Redalyc	Buscas simples a partir dos termos: <ul style="list-style-type: none"> • “mapas conceituais” AND “matemática” AND “ensino médio”; • “mapas conceituais” AND “ensino da matemática” AND “ensino médio”; • “mapas conceituais” AND “educação matemática” AND “ensino médio”. 	124
Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	Buscas simples a partir dos termos (não identifica operadores): <ul style="list-style-type: none"> • <i>mapas conceituais E matemática</i>; • <i>mapas conceituais E matemática E ensino médio</i>; • <i>mapas conceituais E ensino da matemática E ensino médio</i>; • <i>mapas conceituais E educação matemática E ensino médio</i>. 	77

Fonte: elaborado pelos autores.

Observando o *Quadro 1*, podemos reparar nos descritores utilizados para a busca bibliográfica. Sobre esses termos, compreendemos que sejam competentes, pois estão completamente relacionados a pesquisa realizada.

Intencionados em obter um resultado relevante e seguir a rigorosidade que requer uma revisão de literatura, definimos critérios de exclusão e inclusão claros, para assim manter a homogeneidade das produções restantes. Para o processo de seleção das pesquisas, realizamos um processo dividido em três etapas: a) exclusão de duplicações (ou resultados repetidos) automatizada e manualmente; b) seleção inicial das pesquisas a partir da aplicação dos critérios aos títulos e resumos; c) seleção final das pesquisas a partir da aplicação dos critérios aos textos na íntegra.

Esta revisão foi realizada no mês de abril e maio de 2024, como parte valiosa de uma pesquisa de mestrado ainda em desenvolvimento.

Ao final deste processo metodológico, foram selecionados quatorze trabalhos—disponíveis no formato de artigos científicos e dissertações de mestrado—que abordam os mapas conceituais em meios aos processos educacionais de sala de aula na disciplina de matemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A revisão de literatura, apresentada no tópico anterior, resultou em um compilado de produções que foram apuradas. Observe abaixo, no *Quadro 2*, as pesquisas que estão entre as analisadas.

Quadro 2 – Produções analisadas em revisão de literatura, selecionadas a partir dos critérios estabelecidos, por tipo e ano de publicação

Tipo	Ano	Título	Local de publicação
Artigo científico	2011	Investigando as concepções prévias dos alunos do segundo ano do Ensino Médio e seus desempenhos em alguns conceitos do campo conceitual da trigonometria	BOLEMA: Boletim de Educação Matemática
	2012	O ler e o escrever na construção do conhecimento matemático no Ensino Médio	BOLEMA: Boletim de Educação Matemática
	2014	Mapas conceituais: estratégia pedagógica para a construção de conceitos históricos na disciplina de matemática	Zetetiké
	2014	Uma abordagem de conceitos elementares de geometria não euclidiana: uma experiência vivenciada no ensino de matemática a partir de uma sequência didática	Holos
	2020	Mapas conceituais no ensino de matemática: experiência na educação de jovens e adultos	Revista Exitus
	2020	Usando mapas conceituais para uma aprendizagem significativa de geometria	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática
Dissertação	2005	Uma proposta para ensinar os conceitos da análise combinatória e de probabilidade: uma aplicação do uso da história da matemática, como organizador prévio, e dos mapas conceituais	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará
	2006	Mapas conceituais como instrumento de estudo na matemática	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
	2007	Uma investigação sobre a introdução do estudo do conceito de derivadas associado ao conceito de velocidade instantânea para o Ensino Médio	Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso
	2010	Aprendizagem significativa de função do 1º grau : uma investigação por meio da modelagem matemática e dos mapas conceituais	Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá
	2010	Jogo eletrônico educacional como um objeto de aprendizagem visando a aprendizagem significativa: uma experiência com a análise combinatória	Núcleo de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe
	2011	Análise combinatória: uma aprendizagem significativa com mapas conceituais.	Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Paraíba
	2011	O desenvolvimento de representações gráficas em software educativo para facilitar significativamente e colaborativamente a construção do conceito de funções matemáticas	Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará
	2015	Aprendizagem significativa: uma proposta de ensino e aprendizagem da geometria euclidiana espacial no ensino médio	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir do estudo realizado das quatorze pesquisas descritas no quadro acima, foi possível compreender que o propósito da revisão de literatura foi cumprido, dado que, a partir da análise realizada, averiguamos que os mapas conceituais seguem sendo validados como ferramenta apta a auxiliar nos processos educacionais de sala de aula.

Considerando os resultados das pesquisas estudadas, é possível identificar a indicação do mapa conceitual como um dispositivo eficiente quando utilizada como ferramenta de ensino, podendo ser também utilizada como instrumento avaliativo. Todavia, o que fica evidente com a exploração dessas produções é a ligação entre o mapa conceitual e a aprendizagem significativa.

Dessa forma, podemos dar ênfase à versatilidade dos mapas, característica que ficou evidente no momento em que se observa as funcionalidades dos mapas conceituais utilizados em espaços educacionais com potencialidades de contribuir de diversas maneiras.

Entretanto, analisando o foco que os mapas conceituais foram utilizados nas quatorze pesquisas, notou-se a ausência da sua utilização na articulação dos processos de ensino, avaliação e aprendizagem da matemática. Dessa forma, compreendemos como resultado desta análise, a relevância da temática discutida, apresentando assim, os mapas conceituais através de mais uma perspectiva pedagógica, utilizado então em meio de articulação do ensino-avaliação-aprendizagem, em particular na sua possível contribuição para avaliação pedagógica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos a produção desta revisão de literatura como essencial para atribuir credibilidade e relevância para a perspectiva que idealizamos para os mapas conceituais. Neste artigo identificamos que os mapas conceituais, quando utilizados em meio aos processos educacionais de sala de aula, não são utilizados como recurso que busca articular os processos de ensino, avaliação e aprendizagem, em particular nas aulas de matemática.

Ressaltamos que a revisão indicada se delimitou em verificar somente pesquisas do contexto brasileiro e ligadas ao Ensino Médio, pois faz parte de uma pesquisa de mestrado ainda em desenvolvimento, e estes são elementos que contribuem estrategicamente para a sua progressão.

Conforme mencionado nos resultados, os mapas conceituais são abordados de modo a auxiliar o processo de ensino, de aprendizagem e também como recurso para avaliar a aprendizagem. Dito isso, podemos destacar uma das características dos mapas conceituais, a sua versatilidade. Assim, podemos compreender que o mapa conceitual apresenta potencialidades para apoiar os processos pedagógicos de sala de aula, em particular da matemática.

Do exposto, observamos que os mapas não têm sido utilizados como recurso comprometido com a articulação do ensino-avaliação-aprendizagem da matemática. Contudo, face à referida versatilidade, esperamos acrescentar valor a esta pesquisa da qual esta revisão de literatura faz parte.

Ademais, acreditamos na importância de evidenciar uma percepção crítica. Sabemos que diversos são os recursos pedagógicos capazes de contribuir com os processos pedagógicos de sala de aula. Entretanto, utilizá-los de modo planejado e manifestando conscientemente seu embasamento teórico diminui a probabilidade de subutilizar esse recurso pedagógico.

Para além do valor atribuído à pesquisa em andamento, compreendemos que os aspectos teóricos aqui apresentados possam contribuir para o campo da Educação Matemática. Dessa forma, esperamos que as ideias veiculadas neste artigo, instiguem e incentivem a busca sobre práticas pedagógicas que articulam os processos pedagógicos de sala de aula, pois é crucial compreendê-los de maneira indissociável para contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos.

REFERÊNCIAS

- BLACK, Paul; WILLIAM, Dylan. Dentro da caixa preta: elevando os padrões através da avaliação em sala de aula. **Kappan**, v. 92, n. 1. P. 81- 90. 2010.
- BORRALHO, A. M. Á.; BRAYNER, C.N.M. Avaliação formativa e somativa – uma perspectiva articulada. *In*: BORRALHO, A. M. Á.; LUCENA, I. C. R. (Org.). **Ensino, avaliação e aprendizagem da Matemática: da sala de aula à formação docente**. São Paulo: Livraria da Física, 2023.
- CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. Cortez editora, 2000.
- FERNANDES, Domingos. Articulação da aprendizagem, da avaliação e do ensino: Questões teóricas, práticas e metodológicas. *In*: M.P. Alves e J.-M. De Ketele (Orgs.). **Do currículo à avaliação, da avaliação ao currículo**, pp. 131-142. Porto: Porto Editora. 2011. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/6988/1/Articula%c3%a7%c3%a3o%20Da%20Aprendizagem%2c%20Da%20Avalia%c3%a7%c3%a3o%20E%20Do%20Ensino.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2024.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2018.
- MENDES, Luiz Otavio Rodrigues; PEREIRA, Ana Lucia. Revisão sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas. **Educação Matemática e Pesquisa**. São Paulo, v. 22, n. 3, p. 196-228, 2020. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i3p196-228>
- MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. 1.ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- NOVAK, Joseph D; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Revista Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan./ jun. 2010. <http://dx.doi.org/10.5212/PraxEduc.v.5i1.009029>
- SOUZA, Graziela Ferreira. **Mapas conceituais: estratégias para ensinar e aprender significativamente**. Curitiba: CRV, 2021.

A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DAS PESQUISAS STRICTO SENSU QUE TEMATIZAM O ENSINO MÉDIO INTEGRADO

MATHEMATICS EDUCATION IN THE BRAZILIAN LEGAL AMAZON: AN ANALYSIS OF STRICTO SENSU RESEARCH FOCUSING ON INTEGRATED HIGH SCHOOL EDUCATION

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LA AMAZONÍA LEGAL BRASILEÑA: UN ANÁLISIS DE LAS INVESTIGACIONES STRICTO SENSU QUE ABORDAN LA EDUCACIÓN MEDIA INTEGRADA

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Saulo Carvalho de Souza Timóteo¹   Raylson dos Santos Carneiro²  
Wander Alberto José³   Idemar Vizolli⁴  

RESUMO

Este estudo realizou um mapeamento sistemático das investigações em Educação Matemática, focado no Ensino Médio Integrado (EMI), conduzidas nas instituições da Amazônia Legal Brasileira entre 2004 e 2023. A análise de um corpus textual, composto pelos resumos de dissertações e teses obtidos nos repositórios digitais da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Banco de Teses e Dissertações da Capes, foi executada com o auxílio do software IRaMuTeQ. Os resultados destacam a ampla gama temática das pesquisas, com ênfase na formação de professores, uso de recursos didáticos inovadores e na resolução de problemas. A análise de similitude revelou uma forte correlação entre os termos ‘pesquisa’, ‘matemática’ e ‘professor’, sublinhando a centralidade da formação docente nas investigações. Entretanto, o estudo ressalta a necessidade de aprofundamento nas pesquisas, particularmente no contexto específico da Amazônia e nas interações entre o EMI e a formação profissional.

Palavras-chave: Educação Matemática. Amazônia Legal Brasileira. Ensino Médio Integrado. Mapeamento.

ABSTRACT

This study conducted a systematic mapping of research in Mathematics Education, focusing on Integrated High School Education (EMI), carried out at institutions in Brazil's Legal Amazon from 2004 to 2023. The analysis of a textual corpus, consisting of abstracts from dissertations and theses obtained from the Digital Brazilian Theses and Dissertations Library (BDTD) and the Capes Theses and Dissertations Bank, was performed using the IRaMuTeQ software. Results highlight the broad thematic scope of the research, emphasizing teacher training, the use of innovative didactic resources, and problem-solving. Similarity analysis revealed a strong correlation among the terms “research”, “mathematics”, and “teacher”, underscoring the centrality of teacher education in these studies. However, the study underscores the need for further research, particularly concerning the specific context of the Amazon and the interactions between EMI and professional training.

Keywords: Mathematics Education. Brazilian Legal Amazon. Integrated High School Education. Mapping.

¹ Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/REAMEC). Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Porto Nacional, Tocantins, Brasil. E-mail: saulodede@ifto.edu.br.

² Doutorando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PGEDA/EDUCANORTE/UFT). Professor na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Gurupi, Tocantins, Brasil. E-mail: raylson@mail.uft.edu.br.

³ Doutorando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PGEDA/EDUCANORTE/UFT). Professor na Universidade Estadual do Tocantins (Unitins), Dianópolis, Tocantins, Brasil. E-mail: wanderjose@mail.uft.edu.br.

⁴ Doutorado em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (UFPR). Professor na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: idemar@mail.uft.edu.br.

RESUMEN

Este estudio realizó un mapeo sistemático de las investigaciones en Educación Matemática, centrado en la Educación Media Integrada (EMI), llevadas a cabo en las instituciones de la Amazonía Legal Brasileña entre 2004 y 2023. El análisis de un corpus textual, compuesto por resúmenes de disertaciones y tesis obtenidos en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD) y en el Banco de Tesis y Disertaciones de Capes, se realizó con la ayuda del software IRaMuTeQ. Los resultados destacan el amplio alcance temático de las investigaciones, con énfasis en la formación docente, el uso de recursos didácticos innovadores y la resolución de problemas. El análisis de similitud reveló una fuerte correlación entre los términos “investigación”, “matemáticas” y “docente”, subrayando la centralidad de la formación docente en estos estudios. Sin embargo, el estudio subraya la necesidad de una mayor investigación, especialmente en relación con el contexto específico de la Amazonía y las interacciones entre la EMI y la formación profesional.

Palabras clave: Educación Matemática. Amazonía Legal Brasileña. Educación Media Integrada. Mapeo.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Matemática configura-se como um campo de estudo de notável diversidade, abarcando abordagens que vão desde a etnomatemática até o uso de tecnologias no ensino, modelagem matemática, e a história da matemática, entre outras (Valente, 2021). Este espectro amplo reflete a rica variedade de temas investigados, especialmente no que tange à didática e às metodologias de ensino, fundamentais para a compreensão e o desenvolvimento do ensino da matemática (Oliveira; Negreiros; Neves, 2015).

Paralelamente, o Ensino Médio Integrado (EMI), conforme delineado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e amparado pela Constituição Federal do Brasil de 1988, emerge como uma modalidade educacional estratégica, com o objetivo não apenas de preparação para o trabalho, mas também a formação cidadã, propiciando um ensino que transcende a dicotomia entre a formação geral e específica (Pacheco, 2010). Esta integração ganhou novas diretrizes com o decreto presidencial nº 5.154/04, enfatizando a articulação entre o Ensino Médio e a Educação Profissional técnica de nível médio de forma integrada, o que representa um avanço na concepção de uma formação integral do aluno (Brasil, 2004).

Nesse contexto, a relação entre disciplinas propedêuticas e profissionais torna-se essencial, com a Matemática desempenhando um papel importante na construção de uma visão de mundo integrada e menos fragmentada para os estudantes. A interdisciplinaridade, portanto, revela-se indispensável na formação dos futuros profissionais técnicos, alinhada às demandas contemporâneas do mundo do trabalho (Gonçalves; Pires, 2014).

Ademais, a região da Amazônia Legal Brasileira (ALB), delimitada durante o governo Vargas pela Lei nº 1806 de 6 de janeiro de 1953, que engloba cerca de 60% do território nacional, abrangendo nove estados—Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão (parcial), Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins—contrasta com a escassez de programas de pós-graduação stricto sensu. De acordo com Carneiro e Vizolli (2021), de um total de 7053 cursos de mestrado e doutorado, apenas 386 estão localizados na região norte, onde se concentra a maior parte dos estados da ALB, ou seja, apenas 5,47% do total dos cursos. Uma tentativa de mitigar essa carência desses cursos é a criação de programas em redes em Instituições de Ensino Superior (IES) da própria região, como é caso da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) e a Rede EDUCANORTE, e a adesão de IES em programas em Rede Nacional, como por exemplo o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) e o Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT).

Esse crescimento tem impulsionado o desenvolvimento de pesquisas em Educação Matemática, com foco na formação de professores, nos processos de ensino e aprendizagem e na formulação de políticas públicas. Tais investigações são fundamentais para uma compreensão abrangente e inclusiva da Educação Matemática na ALB. O mapeamento dessas pesquisas é essencial para identificar lacunas e desafios, bem como para destacar contribuições relevantes que possam enriquecer a área, fundamentando políticas públicas que atendam às necessidades locais e considerem a diversidade cultural da região. A escolha da ALB como área de origem das IES se deve ao vínculo dos autores deste estudo com programas de pós-graduação em rede na região. Assim, a pergunta de pesquisa que guiou este estudo foi: Que pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática, na área do Ensino Médio Integrado (EMI), foram desenvolvidas no período de 2004 a 2023 em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira (ALB) e estão disponíveis nos repositórios do Banco de Teses e Dissertações da CAPES e da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)?

A realização deste mapeamento transcende a simples catalogação de dados acadêmicos; ele representa uma oportunidade para aprofundar nossa compreensão sobre o EMI, especialmente no contexto da ALB. Nesse contexto, o nosso objetivo geral foi mapear as pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática, especificamente na área do EMI, que foram desenvolvidas entre 2004 e 2023 em instituições situadas na ALB, e que estão disponíveis nos repositórios do Banco de Teses e Dissertações da CAPES e da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

2 METODOLOGIA

Este estudo se configura como uma pesquisa bibliográfica, delineada como mapeamento de pesquisas. A definição do período temporal desta pesquisa de 2004 a 2023 se justifica pelo marco de 2004, quando iniciou uma nova perspectiva para o EMI. A mobilização para revogar o Decreto nº 2.208/1997 e as discussões relacionadas à relação entre o ensino médio e a educação profissional culminaram no Decreto nº 5.154/2004. Representando um avanço rumo a uma concepção de educação unitária e universal, superando a “[...] dualidade entre cultura geral e cultura técnica” (Moura, 2007, p. 19).

A consulta a fontes bibliográficas é essencial para mapear, compreender e sintetizar o conhecimento acumulado sobre o tema, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento da pesquisa. Conforme destaca Gil (2008, p. 50),

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem se torna particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço.

Os dados e informações foram obtidos por meio de levantamento no Catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A mineração dos dados e informações ocorreu a partir da aplicação de termos de busca, utilizados de forma isolada ou combinada, a fim de abranger o escopo da pesquisa: “Ensino Médio Integrado”, “Educação Profissional Técnica”, “Curso Técnico Integrado” e “Integrado ao Ensino Médio”. Esta escolha decorre da compreensão de que o campo da Educação Profissional e Técnica Integrada ao Ensino Médio (EPTIEM) é caracterizado por uma diversidade terminológica significativa, refletindo as várias formas pelas quais os cursos técnicos na forma integrada ao ensino médio são denominados e reconhecidos em diferentes contextos institucionais e regionais.

A ausência de uma nomenclatura padronizada para referir-se aos cursos dentro do espectro da EPTIEM apresenta um desafio substancial para a realização de pesquisas bibliográficas abrangentes. A variedade de termos utilizados para descrever estes cursos pode levar à omissão involuntária de estudos relevantes, caso a estratégia de busca não considere a amplitude dessa diversidade terminológica. Dessa forma, a seleção dessas palavras-chave específicas visa incluir uma gama representativa de estudos, assegurando que a pesquisa englobe o mais amplo espectro possível de contribuições acadêmicas relacionadas à educação matemática no contexto da EPTIEM.

Outrossim, essa estratégia metodológica foi adotada para evitar a exclusão de pesquisas que, embora focadas em aspectos pertinentes à Educação Matemática dentro da EPTIEM, possam não mencionar explicitamente termos matemáticos em seus títulos ou resumos. Tal decisão metodológica visa assegurar a inclusão de investigações que utilizem uma variedade de terminologias para referir-se a conteúdos matemáticos específicos, como, por exemplo, “ensino de função”, entre outros. Dessa forma, busca-se permitir a identificação de trabalhos que abrangem desde a teoria e prática pedagógica até aspectos curriculares e de desenvolvimento profissional, evitando a restrição da pesquisa a uma nomenclatura específica que poderia limitar a abrangência e a profundidade do levantamento.

Os refinamentos foram realizados considerando as características de cada repositório. No Catálogo de teses e dissertações da CAPES, foram utilizados os seguintes refinamentos: intervalo temporal, grande área do conhecimento, área de avaliação e instituição. Já na BDTD, foram utilizados os refinamentos: Tipo de documento e Instituição. Prosseguindo com o refinamento, adotou-se uma dupla estratégia de filtragem, incorporando dois filtros distintos: um para inclusão e outro para exclusão.

O critério de inclusão foi definido com o propósito de identificar e selecionar de maneira precisa estudos que se dedicam especificamente à Educação Matemática, assegurando sua pertinência e alinhamento direto aos objetivos centrais da pesquisa. Paralelamente, considerando a natureza desta investigação, o critério de exclusão foi estabelecido para remover do corpus analítico os artigos de revisão e as pesquisas conduzidas no âmbito de programas de pós-graduação stricto sensu, caracterizadas por abordagens de estado da arte, revisões de literatura, mapeamentos e estudos de natureza análoga.

O levantamento de dados foi realizado inicialmente no Catálogo de teses e dissertações da CAPES, em 1º de março de 2024. Para a busca, foram utilizados termos abrangentes, “Ensino Médio Integrado” OR “Educação Profissional Técnica” OR “Curso Técnico Integrado” OR “Integrado ao Ensino Médio”. A adoção do operador booleano OR, que significa OU, entre os termos é justamente para que a busca remeta a pesquisa que aparecem esses quatro termos sozinhos, separados ou juntos, devido à limitação do banco de dados em relação a termos específicos. Essa escolha se justifica pelo risco de exclusão não intencional de pesquisas relevantes que não mencionam explicitamente o termo “matemática”, como ocorre com termos específicos, por exemplo, “ensino de função”. O foco deste levantamento são as pesquisas que abordam a Educação Matemática no contexto da Educação Profissional Técnica Integrada ao Ensino Médio em IES pertencentes à ALB. Assim, foram aplicados cinco refinamentos, conforme estão detalhados no Quadro 1, juntamente com os resultados em cada etapa.

Quadro 1 – Processo de Refinamento dos Resultados – Catálogo de teses e dissertações da CAPES

Refinamento	Critério aplicado	Resultados identificados
Busca inicial	Termos amplos relacionados ao EMI e à EPTIEM. “Ensino Médio Integrado” OR “Educação Profissional Técnica” OR “Curso Técnico Integrado” OR “Integrado ao Ensino Médio”	1364
1º Refinamento	Ano de publicação: 2004 a 2023	1261
2º Refinamento	Grande área do conhecimento: Multidisciplinar, Ciências Humanas, Exatas e da Terra	682
3º Refinamento	Área do conhecimento: Educação, Educação de Adultos, Ensino, Ensino de Ciências e Matemática, Ensino Profissionalizante, Ensino-Aprendizagem e Matemática.	580
4º Refinamento	Instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira	136
5º Refinamento	Análise dos títulos, e caso necessário das palavras-chaves e resumos, para selecionar apenas as exclusivamente as pesquisas no campo da Educação Matemática	12

Fonte: Autoria própria.

O segundo levantamento de dados foi realizado na BDTD em 2 de março de 2024. A busca seguiu a mesma estratégia adotada no Catálogo de teses e dissertações da CAPES, utilizando as mesmas palavras-chave, no entanto, nesta plataforma não foram utilizados operadores booleanos, pois a BDTD permite uma busca avançada, distribuindo os termos em diferentes campos. A busca foi configurada para corresponder a qualquer termo em todos os campos, mantendo as palavras-chave entre aspas para garantir que as expressões compostas fossem tratadas como um único termo.

Para este segundo levantamento, foi necessário apenas a realização de dois refinamentos, uma vez que a BDTD na busca avançada permite aplicar filtros para limitar os resultados ao idioma (Português), tipo de documento (dissertação e tese) e período de publicação (de 2004 a 2023). Os dados foram exportados em formato CSV para facilitar os dois refinamentos subsequentes, onde se excluíram colunas desnecessárias, mantendo apenas informações essenciais como autor, título, ano de defesa, instituição de defesa, sigla da instituição, tipo de documento e resumo, conforme detalhado no Quadro 2.

Quadro 2 – Processo de Refinamento dos Resultados–BDTD.

Refinamento	Critério aplicado	Resultados identificados
Busca avançada	Termos amplos relacionados ao EMI e à EPTIEM: “Ensino Médio Integrado” “Educação Profissional Técnica” “Curso Técnico Integrado” “Integrado ao Ensino Médio” Filtros aplicados: Idioma português; Tipo de documento: dissertação e tese; Período de publicação: de 2004 a 2023.	1612
1º Refinamento	Instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira	378

2º Refinamento	Análise dos títulos, e caso necessário das palavras-chaves e resumos, para selecionar apenas as exclusivamente as pesquisas no campo da Educação Matemática	9
----------------	---	---

Fonte: Autoria própria.

Esses processos realizados no levantamento dos dois repositórios de teses e dissertações permitiu a identificação precisa dos trabalhos mais relevantes, garantindo que os trabalhos incluídos na análise estivessem alinhados com o objetivo do estudo, focado na Educação Matemática no âmbito da Educação Profissional Técnica Integrada ao Ensino Médio na ALB.

Por fim, para determinar o total de trabalhos a serem analisados, realizou-se o critério de exclusão para remover duplicações entre os trabalhos que aparecem nos dois repositórios, no qual foi identificado duas dissertações que atendem a esse critério. No Quadro 3 a seguir são apresentados os dados (Título, IES, programa e autoria) dos 19 trabalhos selecionados para análise.

Quadro 3 – Pesquisas em Educação Matemática desenvolvidas em IES na ALB que tematizam o EMI

Banco de dados	Título	IES	Programa	Autor(a)
CAPES e BDTD	A Docência em Matemática na Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio	UFMA	Mestrado em Educação	REIS, Luzia da Conceição Azevedo
CAPES e BDTD	A Formação Continuada de Professores de Matemática que atuam no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional (EMIEP) em Barra do Garças-MT	UFMT	Mestrado em Educação	SILVA, Lucenildo Elias Da
CAPES	O Uso do Excel para a aprendizagem de Estatística Básica no Ensino Médio	UFAM	Mestrado Profissional em Matemática-PROFMAT	ROCHA, Joelmir Martins da
CAPES	Potencialidades do Software Geogebra como recurso tecnológico para consolidação do Ensino da Função Afim.	UFAC	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	RIBEIRO, Elizabeth Silva
CAPES	O Ensino de Ciências da Natureza e de Matemática em Curso Técnico Integrado para Jovens e Adultos: concepções e ações da formação	UFPA	Doutorado em Educação em Ciências e Matemática-REAMEC	PEDROSA, Eliane Maria Pinto
CAPES	A Matemática e a Música: O Ensino e a Aprendizagem da Matemática no Ensino Médio Integrado por meio de paródias	IFMA	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica-ProfePT	MARTINS, Adão José

CAPEB	Utilização dos jogos didáticos para o Ensino aprendizagem de conceitos estatísticos em uma turma de Ensino Médio Integrado do IFTO	IFTO	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica–ProfEPT	SILVA, Islani de Oliveira
CAPEB	A prática pedagógica em matemática na EPT: uma análise no Ensino Médio Integrado do IFMA–Campus São João dos Patos.	IFMA	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica–ProfEPT	SOUSA, Ana Paula Brito
CAPEB	Resolução de Problemas no Processo de Aprendizagem através do jogo “Trilhando na Geometria Espacial”, fundamentada na Teoria de Galperin, nos estudantes da 2ª Série do Ensino Médio da Escola Agrotécnica da UFRR	UERR	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências	SILVA, Luciene Nunes da
CAPEB	Modelagem Matemática na perspectiva da Teoria Desenvolvimental	UFPA	Doutorado em Educação em Ciências e Matemática–REAMEC	CARVALHO, Daniel Santos de
CAPEB	Uma proposta de Matemática Aplicada para o Curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio	UFPA	Mestrado Profissional em Matemática–PROFMAT	PINTO, Rondinelli Oliveira
CAPEB	Avaliação diagnóstica em Matemática dos alunos que ingressaram nos Cursos Técnicos Integrados do Instituto Federal de Rondônia em 2015–Campus Vilhena	UNIR	Mestrado Profissional em Matemática–PROFMAT	REGIS, Telma Ferreira da Silva
BDTD	Visualização dinâmica no ensino de geometria	UFMT	Doutorado em Educação em Ciências e Matemática–REAMEC	MOURA, Liliana Karla Jorge de
BDTD	Interpretação de textos matemáticos: dificuldades na resolução de problemas de geometria plana.	UFPA	Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas	PEREIRA, Reginaldo de Lima.
BDTD	A Beleza da Geometria das Estações do Ano	UFMT	Mestrado em Ensino de Ciências Naturais	ATANÁSIO, Maurino
BDTD	A utilização de <i>softwares</i> educativos e métodos de ensino no estudo de poliedros e corpos redondos	UFMT	Mestrado Profissional em Matemática–PROFMAT	ARAÚJO, Ciandra Augusta de
BDTD	Ensino da matemática no contexto do Programa Ensino Médio Inovador–PROEMI : uma análise sobre práticas pedagógicas.	UFMT	Mestrado em Educação	SILVA, Benedito Eduardo da

BDTD	Saberes matemáticos e ambientais expressos em artefatos da cultura em São Gabriel da Cachoeira, AM.	UFAM	Mestrado em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais	MIRANDA, Kleber de Souza
BDTD	Formação continuada de professores de matemática na perspectiva do ensino híbrido	IFAM	Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico	ALMEIDA, Adriana Neves de

Fonte: Autoria própria.

Para sistematizar os dados provenientes do *corpus* textual, composto pelos resumos das produções selecionadas, utilizou-se o *software* IRaMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) como ferramenta de apoio no tratamento dos dados. Trata-se de um software de código aberto e gratuito, associado ao *software* estatístico R e programado em Python. Dentre suas funcionalidades, destaca-se a capacidade de realizar análises de dados textuais em diversos níveis, oferecendo cinco modalidades de análise de dados textuais: estatísticas textuais clássicas; pesquisa de especificidades de grupos; nuvem de palavras; análise de similitude e classificação hierárquica descendente e, por conseguinte, análise fatorial de correspondência (Camargo; Justo, 2018).

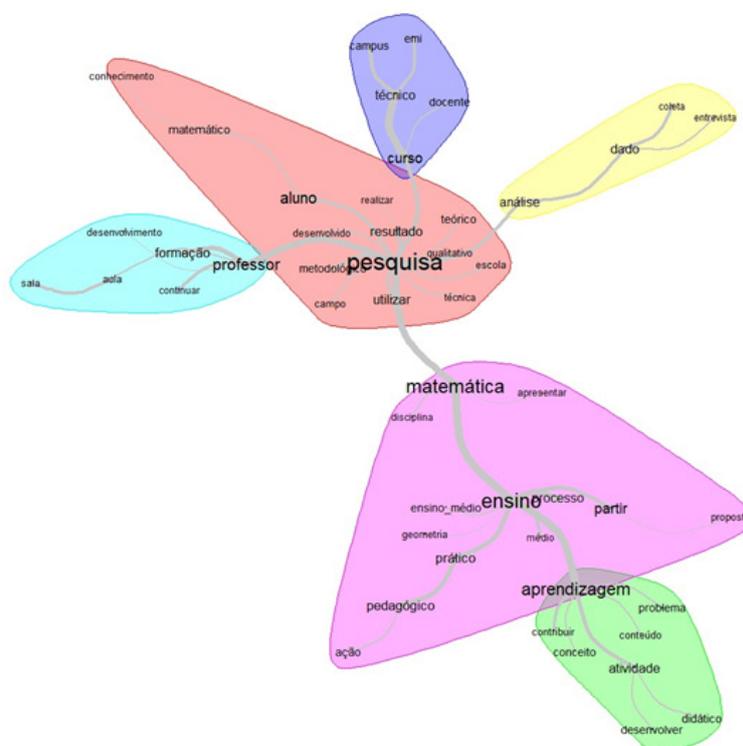
3 ANÁLISE E RESULTADOS

Para a análise dos dados textuais do *corpus* composto pelos resumos dos 19 trabalhos, serão utilizadas as sistematizações fornecidas pela análise de similitude, gerada pelo *software* IRaMuTeQ. O *corpus* textual utilizado possui 6036 palavras, com 1164 formas distintas, incluindo 599 hápax (palavras que aparecem apenas uma vez), e a média 317,68 palavras por texto.

A análise de similitude, baseada na teoria dos grafos, permite identificar as coocorrências entre palavras, revelando as conexões entre elas. Esse processo ajuda a entender a estrutura de um *corpus* textual, destacando tanto as seções compartilhadas quanto as particularidades, em função das variáveis ilustrativas descritivas identificadas (Camargo; Justo, 2013).

A Figura 1 apresenta o gráfico da análise de similitude do *corpus* textual dos resumos selecionados. Para a construção desse gráfico, foram consideradas apenas as palavras que tem o número de ocorrências igual ou superior a 11, valor determinado pelo dobro da razão entre o número de palavras (6036) e suas formas distintas (1164) no *corpus*. Carneiro e Vizolli (2021, p. 14) destacam a importância de “[...] utilizar o Ponte de Corte (PC) para considerar se a palavra é significativa ou não nesse tipo de análise, caso não se utilize o PC, a leitura dos grafos pode ser insignificante devido à poluição da imagem com o excesso de palavras desnecessárias”.

Figura 1 – Gráfico da Análise de Similitude do corpus formado pelos resumos dos trabalhos selecionados



Fonte: Dados dos autores (Gerado pelo *software* IRaMuTeQ).

Na Figura 1, observa-se que o software IRaMuTeQ gerou seis núcleos no gráfico da análise de similitude, com as palavras centrais ‘pesquisa’, ‘matemática’, ‘aprendizagem’, ‘professor’, ‘curso’ e ‘análise’. Destacam-se os núcleos centrados em ‘pesquisa’ e ‘matemática’ devido à forte interligação entre eles, evidenciada pela espessura das conexões e suas posições no gráfico, indicando que o corpus textual reflete, em grande parte, pesquisas qualitativas relacionadas ao ensino de matemática, especialmente em conteúdos do ensino médio, como a geometria espacial.

Os três núcleos conectados à palavra ‘pesquisa’, cujas palavras centrais são ‘professor’, ‘curso’ e ‘análise’, reverberam que essas pesquisas frequentemente utilizam entrevistas como principal instrumento de coletadas de dados, realizadas com alunos e/ou professores que atuam no EMI a cursos técnicos. As pesquisas focadas em professores estão relacionadas ao processo de formação continuada, enquanto aquelas centradas nos alunos abordam seus conhecimentos matemáticos. Por outro lado, o núcleo gerado a partir da palavra central ‘aprendizagem’ revela que muitas dessas pesquisas desenvolvem atividades, como sequências didáticas ou de atividades, voltadas para o ensino de um determinado conteúdo, com o objetivo de contribuir para a aprendizagem dos seus conceitos.

4 CONSIDERAÇÕES

Neste estudo, mapeamos as pesquisas stricto sensu em Educação Matemática no contexto do Ensino Médio Integrado (EMI) na Amazônia Legal Brasileira (ALB) e descobrimos um cenário bastante complexo e dinâmico. Usando o software IRaMuTeQ para analisar os dados, conseguimos identificar os principais eixos temáticos das investigações, evidenciando tanto a relevância quanto a diversidade das pesquisas realizadas na região.

Os resultados mostram que as pesquisas focam bastante na formação de professores, no uso de recursos didáticos variados e na resolução de problemas. A análise de similitude revelou uma forte interconexão entre os termos ‘pesquisa’, ‘matemática’ e ‘professor’, o que destaca a importância da formação docente e da investigação das práticas pedagógicas.

É fundamental reconhecer que as pesquisas identificadas oferecem contribuições significativas para o avanço do conhecimento em Educação Matemática. Elas são valiosas para a formulação de políticas públicas e para a melhoria da qualidade do ensino. Além disso, esses resultados podem servir como um ponto de partida para futuras investigações, incentivando o exame de novas temáticas e o aprofundamento de questões ainda pouco exploradas.

No entanto, é importante também considerar algumas limitações deste estudo. A busca foi realizada em apenas dois repositórios específicos, CAPES e BDTD, o que pode ter levado à exclusão de algumas pesquisas relevantes. Além disso, a análise se baseou principalmente nos resumos dos trabalhos, o que pode ter limitado a compreensão da complexidade das pesquisas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996, que estabelecem as diretrizes e bases da educação nacional, e dão outras providências. Brasília, 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf1/proejadecreto5154.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2024.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas psicologia**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518, dez. 2013. ISSN 1413-389X. <http://dx.doi.org/10.9788/TP2013.2-16>

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. **Tutorial para uso do software Iramuteq**. Iramuteq, 2018. Disponível em: <http://iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-portugais-22-11-2018>. Acesso em: 20 abr. 2024.

CARNEIRO, Raylson dos Santos; VIZOLLI, Idemar. Produções Acadêmicas em Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um olhar a partir do IRaMuTeQ. **Revista Exitus**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e020190, 2021. ISSN 2237-9460. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2021v11n1ID1690>.

CARNEIRO, Raylson dos Santos; JOSÉ, Wander Alberto, BARROS, Marcos José Pereira; VIZOLLI, Idemar. Educação matemática: um mapeamento dos grupos de pesquisa no estado do Tocantins. **Revista Prática Docente**, Confressa, v. 7, n. especial, p. e22114, 2022. ISSN 2178-079X. <https://doi.org/0.23926/RPD.2022.v7.nEspecial.e22114.id177>.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Harryson Júnio Lessa.; PIRES, Célia Maria Carolino. Educação matemática na educação profissional de nível médio: análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares. **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 48, p. 230-254, abr. 2014. ISSN 1980-4415. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a12>

LOPES, Thiago Beirigo; ALVES, Ana Claudia Tasinaffo; CASTILLO, Luis Andrés. O estado do conhecimento em educação matemática nos artigos publicados na revista Areté (2008-2020). **Revista Areté–Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 16, n. 30, p. 01-23, Ago/Dez, 2021. ISSN 1984-7505. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v16.n30.3820>.

MOURA, Dante Henrique. Educação Básica e Educação Profissional e Tecnológica: dualidade histórica e perspectiva de integração. **Holos**, Ano 23, v.2. 2007. ISSN 1807-1600. <https://doi.org/10.15628/holos.2007.11>

OLIVEIRA, Maria Fatima; NEGREIROS, João Garrott Marques; NEVES, Ana Cristina. Condicionantes da aprendizagem da matemática: uma revisão sistêmica da literatura. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 1023-1037, mai. 2015. ISSN 1678-9702. <https://doi.org/10.1590/s1517-97022015051533>.

PACHECO, Eliezer Moreira. **Os institutos federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. Natal: Editora IFRN, 2010. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1013/Os%20institutos%20federais%20-%20Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 mar. 2024.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da educação matemática. **Cadernos CEDES** [online]. 2021, v. 41, n. 115, p. 164-167. ISSN 1678-7110. <https://doi.org/10.1590/CC245614>.

VIZOLLI, Idemar.; CARNEIRO, Raylson dos Santos. Um panorama da produção científica do GEPEFAZE. **ReTEM – Revista Tocantinense de Educação Matemática**, [S.l.], v. 2, jan/dez, 2024, p. 1-25. ISSN 2965-9698. <http://dx.doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.45>.

NOMENCLATURAS ADOTADAS EM LABORATÓRIOS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM ESTADO DO CONHECIMENTO COM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

NOMENCLATURES ADOPTED IN MATHEMATICS EDUCATION LABORATORIES: A STATE OF KNOWLEDGE WITH BRAZILIAN THESES AND DISSERTATIONS

NOMENCLATURAS ADOPTADAS EN LOS LABORATORIOS DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA: UN ESTADO DE CONOCIMIENTO CON TESIS Y DISERTACIONES BRASILEÑAS

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Karem Keyth de Oliveira Marinho¹   Elielson Ribeiro de Sales²  

RESUMO

O presente trabalho apresenta um recorte da primeira categoria de análise da pesquisa “Um olhar inclusivo sobre as pesquisas realizadas em contexto de Laboratório de Educação Matemática (LEM): um estado do conhecimento de teses e dissertações brasileiras” em que buscou compreender o entendimento das pesquisas *stricto sensu* brasileiras acerca de como se constitui um LEM. Assim, utilizando uma abordagem qualitativa, realizamos um Estado do Conhecimento a partir da análise de 26 pesquisas que desenvolveram práticas com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio em Matemática e foram selecionadas e analisadas através do percurso metodológico de Kohls-Santos e Morosini (2021). Os resultados evidenciaram não haver uma definição única para esse ambiente; contudo há uma tendência em diferenciá-los, utilizando ‘Laboratório de Educação Matemática’ para os espaços presentes em Instituições de Ensino Superior e ‘Laboratório de Ensino de Matemática’ ou ‘Laboratório de Matemática’ aos localizados em escolas de Educação Básica.

Palavras-chave: Educação Matemática. Práticas pedagógicas. Educação Básica.

ABSTRACT

This paper presents an excerpt from the first category of analysis of the research “Um olhar inclusivo sobre as pesquisas realizadas em contexto de Laboratório de Educação Matemática (LEM): um estado do conhecimento de teses e dissertações brasileiras” in which we sought to understand the understanding of Brazilian *stricto sensu* research on how a LEM is constituted. Thus, using a qualitative approach, we carried out a State of Knowledge based on the analysis of 26 research studies, selected and analyzed through the methodological path of Kohls-Santos and Morosini (2021), who developed practices with students in the final years of Elementary School and/or High School in Mathematics. The results showed that there is no single definition for this environment, however, there is a tendency to differentiate them, using Education for spaces present in Higher Education Institutions and Teaching or Mathematics Laboratory for those located in Basic Education schools.

Keywords: Mathematical Education. Pedagogical practices. Basic Education.

RESUMEN

Este trabajo presenta un extracto de la primera categoría de análisis de investigación “Um olhar inclusivo sobre as pesquisas realizadas em contexto de Laboratório de Educação Matemática (LEM): um estado do conhecimento de teses e dissertações brasileiras” en la que se buscó comprender la comprensión de investigaciones *stricto sensu* brasileños sobre cómo se constituye un LEM. Así, utilizando un enfoque cualitativo, realizamos un Estado del Conocimiento a

¹ Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso por meio da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (UFMT/REAMEC). Professora adjunta da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Tabatinga, Amazonas, Brasil. E-mail: kmarinho@uea.edu.br.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Professor adjunto da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: esales@ufpa.br.

partir del análisis de 26 investigaciones, seleccionadas y analizadas a través del camino metodológico de Kohls-Santos y Morosini (2021), quienes desarrollaron prácticas con estudiantes de los últimos años de carrera. Educación Primaria y/o Secundaria en Matemáticas. Los resultados mostraron que no existe una definición única para este entorno, sin embargo existe una tendencia a diferenciarlos, utilizando Educación para espacios presentes en Instituciones de Educación Superior y Laboratorio de Enseñanza o Matemáticas para los ubicados en escuelas de Educación Básica.

Palabras clave: Educación Matemática. Prácticas pedagógicas. Educación Básica.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao falarmos sobre Laboratórios de Educação Matemática é possível encontrar na literatura científica diferentes concepções relacionadas a esse ambiente (EWBANK, 1971; TURRIONI, 2004; BENINI, 2006; LORENZATO, 2012). Em vista disso, surgiu o seguinte problema científico: *ao enunciar uma nomenclatura relacionada a LEMs³ quais os significados que esta carrega consigo?* Vale ressaltar que ao nos referirmos a um nome específico, também consideramos sua estrutura no sentido de pensar os possíveis significados atribuídos a este ambiente.

Compreendemos que, de um modo prático, o estudo poderá auxiliar na popularização desse espaço em instituições de ensino visando direcionar as atividades que podem contribuir tanto para o professor, em formação inicial ou continuada, quanto para o aluno da Educação Básica. Pois tendo conhecimentos sobre o LEM durante a graduação, o futuro professor de matemática, por exemplo, saberá como agir neste ambiente em suas práticas docentes uma vez que “todo professor, ao iniciar sua carreira, vai fazer na sala de aula, basicamente, o que ele viu alguém, que o impressionou, fazendo” (D’Ambrosio, 1996, p. 91).

Para tanto, o presente trabalho apresenta um recorte da primeira categoria de análise da pesquisa “Um olhar inclusivo sobre as pesquisas realizadas em contexto de Laboratório de Educação Matemática (LEM): um estado do conhecimento de teses e dissertações brasileiras” que teve como objetivo investigar como se constituem essas produções científicas nacionais, direcionadas a alunos dos Anos finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio, desenvolvidas em contexto de LEM, no que diz respeito a realização de práticas nas aulas de Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva.

A motivação para este estudo surgiu a partir de investigações (Barros; Almeida; Santos; Marinho, 2017; Marinho; Wanzeler; Sales, 2019) realizadas no Laboratório de Educação Matemática e Inclusão (LEMIn) nas quais percebemos, nas poucas obras encontradas em nível nacional (Lorenzato, 2012; Rêgo, R. G.; Rêgo, R. M.; Vieira, 2012; Rodrigues; Gazire, 2015), que há uma forte tendência em enfatizar o uso do material didático como facilitador da compreensão dos conteúdos matemáticos, no entanto, não há reflexões e discussões voltadas para a realização dessas ações em uma perspectiva inclusiva.

Considerando que este trabalho é um recorte de uma pesquisa mais ampla, nos dedicaremos somente a análise das nomenclaturas adotadas, com vistas a compreender como as pesquisas concebem um LEM em relação aos seguintes aspectos: nomenclatura, espaço físico e embasamento teórico.

³ A sigla LEM foi adotada para se referir a esses espaços de forma generalizada, haja vista as muitas nomenclaturas existentes que possuem significados distintos. Assim, quando necessário diferenciar esses ambientes, será utilizada a nomenclatura por extenso para minimizar possíveis conflitos de entendimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No contexto histórico do LEM não há uma trajetória específica que defina seu surgimento, o que temos conhecimento é que, na concepção de Lorenzato (2012, p. 19) este ambiente prioriza, no processo de ensino e aprendizagem, a interação com o meio e a utilização de materiais didáticos, estes, por sua vez, compreendidos como “[...] qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, [material didático] pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros”.

Segundo Lorenzato (2012, p. 4) os materiais didáticos são utilizados em ambiente de LEM por serem vistos como facilitadores da aprendizagem em diversas teorias e métodos educacionais, haja vista que “[...] cada educador, a seu modo, reconheceu que a ação do indivíduo sobre o objeto é básica para a aprendizagem”. Dentre as teorias e métodos educacionais citados temos Comenius, Locke, Rousseau, Dewey entre outros, que influenciaram e, em alguns casos, ainda hoje influenciam a área educacional no Brasil (Lorenzato, 2012). Desse modo, considerando uma trajetória não linear deste ambiente, encontramos na literatura vários aspectos que o caracterizam, na qual é possível observar suas convergências e complementaridades.

Ainda sobre os materiais didáticos, notamos ser este um ponto de vista comum dentre os vários tipos de LEM que, mesmo sendo chamados de maneiras diferentes, possuem a mesma intencionalidade de facilitar a aprendizagem. Neste caminho, citamos as conceituações de autores que nomeiam este ambiente de *Laboratório de Matemática*. Inicialmente temos Ewbank (1971, p. 559, tradução nossa) ao afirmar que no *Laboratório de Matemática* são realizados “experimentos matemáticos, atividades práticas” na qual os alunos aprendem “de maneira informal, se movimentam, discutem, escolhem seus materiais e métodos, e geralmente descobrem a matemática como um processo”.

Seguindo este mesmo pensamento, Abreu (1997) acrescenta que as atividades lúdicas no processo poderão incentivar a reflexão acerca das ideias matemáticas nas ações ocorridas no *Laboratório de Matemática*. Com um direcionamento diferente, mas sem discordar dos autores anunciados, Aguiar (1999) traz para o centro do debate o que chama de “teoria e prática” defendendo que ambos precisam se fazer presentes no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Compreendemos que tais palavras estejam relacionadas aos conteúdos matemáticos presentes no currículo da Educação Básica que, por sua natureza abstrata, podem ser chamados de teoria enquanto prática seriam as atividades realizadas, neste caso no *Laboratório de Matemática*, com o intuito de compreender os conteúdos estudados.

Oliveira (1983) por sua vez, adotou o termo *Laboratório de Ensino-Pesquisa e Aprendizagem de Matemática* expondo que, em seu entendimento, é um “espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, elaborar hipóteses, analisar resultados e propor novas situações ou soluções para questões detectadas” (Oliveira, 1983, p. 82), ressaltando que as experimentações ocorridas nesse ambiente possibilitam a integração entre teoria e prática.

Turrioni (2004) como uma das precursoras na proposição de diferentes nomenclaturas a partir dos objetivos pretendidos, propôs o *Laboratório de Educação Matemática* como uma ampliação do *Laboratório de Matemática*, visto que também estaria voltado para os cursos de Licenciatura em Matemática, explicando que:

Esta definição engloba inclusive uma nova função para o LEM, ou seja, constituir-se num ambiente que funciona como um centro para discussão e desenvolvimento de novos conhecimentos dentro de um curso de Licenciatura em Matemática, contribuindo tanto para o desenvolvimento profissional dos futuros professores como para sua iniciação em atividades de pesquisa. (Turrioni, 2004, p. 63)

A partir das palavras de Turrioni (2004) o *Laboratório de Matemática* seria mais indicado para a Educação Básica, visando os conteúdos de Matemática deste nível de Ensino, inclusive recomenda que este faça parte do *Laboratório de Educação Matemática* evidenciando que, mesmo sendo um agente de formação, este não se distancia da Educação Básica, podendo também contribuir no/ para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática neste nível de ensino.

Varizo (2011) apesar de usar *Laboratório de Matemática Escolar*, sugere os mesmos objetivos do *Laboratório de Matemática* (Ewbank, 1971; Abreu, 1997; Aguiar, 1999; Turrioni, 2004), só que direcionado para os conteúdos curriculares de Matemática da Educação Básica. E no que diz respeito ao *Laboratório de Educação Matemática*, Varizo (2011) também direciona a Formação inicial do professor de Matemática ampliando o que fora explicitado por Turrioni (2004), visto atividades administrativas, implementação de laboratórios em escolas e proposição de eventos científicos, atividades estas também presentes na formação inicial do professor de Matemática.

Já a concepção de Lorenzato (2012, p. 7) vai ao encontro do que é proposto no *Laboratório de Matemática*, todavia defende o uso da nomenclatura *Laboratório de Ensino de Matemática* explicando que “é uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como o professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar, concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender”.

Por fim, temos Rodrigues e Gazire (2015), que consideram *Laboratório de Ensino de Matemática* ser a nomenclatura mais adequada aos alunos da Educação Básica, e *Laboratório de Educação Matemática* para os LEMs localizados em Instituições de Ensino Superior tendo em vista a realização de “estudos, pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, projetos de extensão, atividades experimentais, metodologias para o ensino de matemática e difusão do conhecimento (Rodrigues; Gazire, 2015, p. 76).

Com isso, percebemos que mesmo tendo diferentes pontos de vista sobre um mesmo ambiente, os autores convergem para uma mesma direção em um sentido de complementaridade, na qual o cerne é o processo de ensino e aprendizado de Matemática, evidenciando aspectos distintos que são necessários tanto para os alunos envolvidos nas atividades quanto os professores e/ou futuros professores de Matemática.

3 METODOLOGIA

A priori delineamos esta pesquisa como qualitativa (Hernández Sampieri; Fernández Collado; Baptista Lucio, 2013), uma vez que buscamos compreender os registros escritos das pesquisas científicas desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* brasileiros. O percurso metodológico convergiu para a pesquisa bibliográfica, na qual o Estado do Conhecimento (Romanowski; Ens, 2006) demonstrou ser o mais adequado para o desenvolvimento metodológico pretendido.

Para tanto, utilizando os descritores “Laboratório” e “Matemática”, tendo em vista as diferentes nomenclaturas, na qual selecionamos, através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e

do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 25 dissertações e uma tese que apresentaram e discutiram práticas com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio em Matemática.

Em relação à seleção e análise de dados utilizamos o percurso metodológico apontado por Kohls-Santos e Morosini (2021) específico para pesquisas do tipo Estado do Conhecimento, adaptando sempre que necessário, as quatro fases apontadas pelas pesquisadoras para sistematização dos dados que consistem em: bibliografia anotada, sistematizada, categorizada e propositiva. Ressaltamos que não apresentaremos a fase propositiva dada a limitação de espaço.

De antemão, esclarecemos que, ao citar o termo pesquisadores nos referimos aos autores das dissertações e tese que estão sendo analisadas, enquanto autores referem-se aqueles utilizados como aporte teórico pelos pesquisadores em seus trabalhos. Também elucidamos que o termo concepção é usado para expressar o entendimento dos autores presentes no aporte teórico dos trabalhos que estão sendo analisados e o termo percepção está relacionado à compreensão dos pesquisadores sobre as concepções teóricas adotadas em seus trabalhos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O termo *Laboratório de Ensino de Matemática* foi o mais adotado, atingindo um percentual de 42% dos trabalhos e suas concepções fundamentam-se principalmente em Lorenzato (2012), seguido por Turrioni (2004) que recomenda a distinção das nomenclaturas direcionando um tipo de LEM para os cursos de formação de professores e outro para a Educação Básica. Contudo, Turrioni (2004) utiliza a nomenclatura *Laboratório de Matemática* para os localizados em instituições de Educação Básica, como é o caso destes LEMs.

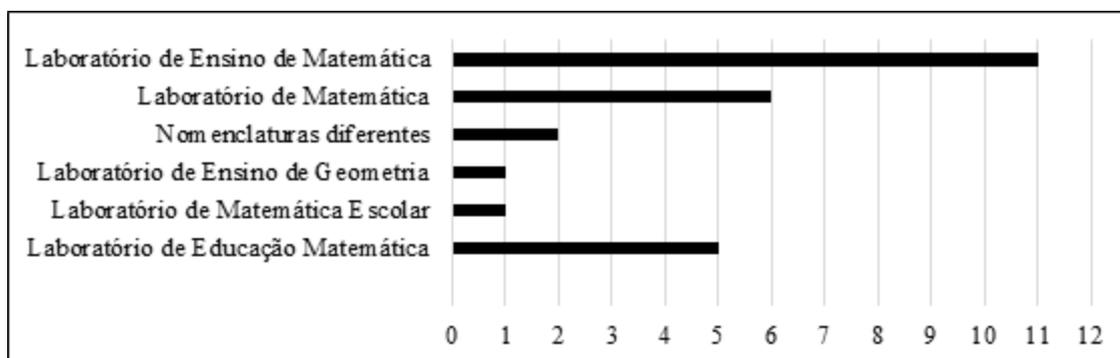
Outro aspecto é que todos estes Laboratórios de Ensino de Matemática possuem espaço próprio, seguindo a recomendação de Lorenzato (2012) ao argumentar a necessidade de um LEM ter um espaço físico próprio, também chamado de *sala ambiente*, por visar um ambiente diferenciado que possa complementar o que fora aprendido nas aulas, “deve ser o centro da vida matemática da escola [...] é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos” (Lorenzato, 2012, p. 6-7). Por isso, segundo o autor, não é possível transformar a sala de aula em um LEM, até porque um espaço físico próprio possibilita “estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender” (Lorenzato, 2012, p. 7).

Contudo, alguns desses LEMs, apesar de serem caracterizados como sala ambiente, compartilham as salas com outras atividades da escola, ou seja, o espaço físico não é de uso exclusivo do LEM. Nesta situação identificamos quatro trabalhos: Silva (2012) que compartilha o espaço com o Laboratório de Robótica; Costa (2016) que faz parte de um Laboratório Multidisciplinar; Santos (2016) por sua vez, divide o LEM com um Laboratório de Ciências; e Monhol (2019) chama o espaço de Sala Especial que é destinada a várias atividades da escola.

Outra situação verificada foi a simulação de um espaço próprio realizada por Carvalho (2011). Isso ocorreu após a escola, de regime particular, não aprovar o financiamento para a construção da Sala Ambiente, e o pesquisador simulou esse espaço em uma Mostra de ideias realizada pela própria escola. Juntamente com os alunos, o pesquisador organizou um espaço com caracte-

rísticas de um LEM em uma sala de aula e chamando-o de *Matemática divertida* e desenvolveram diversas atividades lúdicas com os participantes do evento. Com o sucesso da atividade, a escola reconsiderou a decisão e aprovou a implantação de um LEM.

Gráfico 1 – Nomenclaturas adotadas pelas dissertações e teses analisadas nesta pesquisa.



Fonte: autor do trabalho.

O termo *Laboratório de Matemática* foi adotado em 23% dos trabalhos (Gráfico 1), na qual os pesquisadores se embasaram teoricamente, principalmente, nas concepções de Ewbank (1971), Turrioni (2004) e Lorenzato (2012). Vale salientar que este último, sua concepção converge com os demais, no entanto, defende o acréscimo do termo *Ensino*. Ainda que estes LEMs também tenham como característica ser uma sala ambiente (Lorenzato, 2012), um destes espaços está presente em um Museu Vivo de Ciência e Tecnologia em Campina Grande–PB (Brito, 2016).

Também identificamos nomenclaturas diferentes, adotadas na perspectiva do *Laboratório de Ensino de Matemática*, tendo em vista o embasamento adotado. Silva (2016) optou por *Sala de Matemática* propondo uma ressignificação do LEM a partir de um ensino baseado em experiências (Dewey, 2010) e Farias (2019) que, mesmo não explicando suas motivações para *Laboratório de Geometria*, considerando que podem estar voltadas para os conteúdos de Geometria presentes no currículo da Educação Básica, já que Silva Filho (2015) abordou vários conteúdos da área de Geometria em suas atividades e utilizou a nomenclatura *Laboratório de Ensino de Geometria* (Gráfico 1) na qual afirma que este ambiente “é um núcleo de desenvolvimento e difusão de pesquisas em educação matemática, com ênfase voltada a metodologias de aprendizagem e de ensino de geometria” (Kaleff, 2012, p. 114).

Somente um dos pesquisadores (Delabona, 2016) utilizou *Laboratório de Matemática Escolar* (Gráfico 1), por compreender que este ambiente “favorece a aquisição do conhecimento matemático, com recursos pedagógicos que auxiliam o professor no processo de mediação. É uma sala exclusiva para as aulas de Matemática, onde os alunos e professor se deslocam até esse ambiente para realizar a aula” (Delabona, 2016, p. 13).

Além disso, Delabona (2016) ainda fez um contraponto entre Varizo (2011) e Ewbank (1971) argumentando que a nomenclatura *Laboratório de Matemática Escolar* direciona com mais clareza o nível de ensino que está sendo trabalhado, enquanto a concepção de Ewbank (1971) deixa o termo *Matemática* com um entendimento mais amplo.

Notamos com isso, que a maioria dos trabalhos não buscam seu embasamento teórico com base nas nomenclaturas adotadas pelos autores, pois somente Delabona (2016), até o momento,

justificou a nomenclatura utilizada. Percebemos que este pode ser um dos motivos de encontrarmos vários tipos de laboratórios sem uma diferenciação específica.

O termo *Laboratório de Educação Matemática* foi utilizado por somente 19% dos trabalhos analisados (Gráfico 1) sendo que um pesquisador optou pelo *Laboratório de Educação Matemática e Educação Financeira* que direcionou suas atividades à Educação Financeira. Consideramos que este número tenha sido menor, considerando que dois dos critérios de seleção da pesquisa que foram: i) apresentar e discutir práticas com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio em Matemática ou interdisciplinar/multidisciplinar contendo esta componente curricular; ii) se o trabalho estiver direcionado para a formação inicial e/ou continuada, apresentar resultados acerca da aprendizagem dos alunos envolvidos nas práticas.

Desta forma, percebemos a tendência de os *Laboratórios de Educação Matemática* estarem direcionados às Instituições de Ensino Superior, nos cursos de formação de professores de Matemática, como recomendam Turrioni (2004) e Rodrigues e Gazire (2015).

Quanto ao referencial teórico, estas pesquisas adotaram, em sua maioria, Oliveira (1983), Turrioni (2004), Varizo (2011) e Cabral (2010), este por sua vez, adotou sua própria concepção, na qual chamou de provisória, sobre o que seria esse ambiente. Partindo das concepções de vários autores (Ewbank, 1971; Oliveira, 1983; Turrioni, 2004; Lorenzato, 2012) e da descrição de diferentes LEMs presentes em Instituições de Ensino Superior, Cabral (2010) expôs seu entendimento por meio da tríade *espaço-atitude-intenção* na qual argumenta que estes três elementos são indissociáveis para se ter um LEM.

O *espaço* estaria relacionado ao local onde a ação ocorre que, para Cabral (2010) pode ocorrer tanto em um espaço próprio ou em sala de aula, pois o lugar não é o fator determinante para se ter um LEM. Já em relação à atitude, Cabral (2010, p. 118) afirma que “está ligada à ação docente de pesquisa, elaboração, aplicação e avaliação de situações de ensino geradas pelas atividades”. E finalmente, o desenvolvimento da *atitude*, nas palavras de Cabral (2010, p. 118, grifo nosso) “que materializa o *Laboratório de Educação Matemática*, conduz o professor naturalmente a uma intencionalidade pedagógica, ou seja, ele precisa saber exatamente aonde quer chegar com aquela(s) atividade(s).”

Nesse caminhar, observamos que a síntese da tríade apresentada por Cabral (2010) traz características já encontradas em outras concepções, como o *espaço* e a *atitude*, mas também novos aspectos relacionados a intencionalidade pedagógica do professor, presente na dimensão *atitude*, na qual vislumbramos uma ênfase ao planejamento das ações que são realizadas neste ambiente.

Em relação aos espaços, três LEMs estão localizados em Instituições de ensino superior, sendo que os dois presentes em escolas de Educação Básica (Rossy, 2014; Figueiredo, 2017) não utilizaram uma sala ambiente e, embasados em Ewbank (1971) desenvolveram suas pesquisas na própria sala de aula. Sobre esse aspecto, ressaltamos que Ewbank (1971) não é contra o LEM ter um espaço próprio, contudo, ao contrário do que argumenta Lorenzato (2012), defende que não há uma obrigatoriedade de se ter um espaço físico específico para a construção de um LEM, alegando que até mesmo uma sala de aula pode ser um espaço propício para o desenvolvimento de um trabalho informal, possibilitando a interação das crianças com materiais didáticos, além disso nem todas as escolas possuem um espaço físico adequado, e o próprio professor de Matemática pode conduzir as atividades práticas em suas aulas.

De um modo geral, notamos que enquanto tivemos muitos autores com concepções semelhantes em relação ao *Laboratório de Ensino de Matemática* que, inclusive, apresentam convergências com o *Laboratório de Matemática*, obtivemos poucos autores que versam sobre o *Laboratório de Educação Matemática* com concepções que se complementam e deixam mais claro as diferenciações com as outras nomenclaturas adotadas.

5 REFLEXÕES FINAIS

Os resultados evidenciaram aspectos relacionados à percepção dos pesquisadores sobre esse ambiente. Identificamos que não há uma definição única e, mesmo com pontos em comum, cada LEM conceitua, à sua maneira, o que seria esse ambiente. Acerca do alicerce teórico adotado nas pesquisas, percebemos a presença elevada de Lorenzato (2012) e quanto às nomenclaturas, muitas provenientes, principalmente, de pesquisas nacionais, dentre as quais destacamos Oliveira (1983) e Turrioni (2004).

Contudo, vimos que nas atividades propostas nesse ambiente é relevante a tríade *espaço-atitude-intenção* apontada por Cabral (2010) independentemente do tipo de LEM, no que diz respeito ao nível de ensino, visto que esta permeia o trabalho do professor desde o planejamento até a avaliação dos alunos e de sua própria prática docente e, conseqüentemente, potencializar a realização de atividades que contribuam para a construção de conhecimentos matemáticos

Mesmo sem uma tipologia que possa caracterizar cada LEM, verificamos que há uma tendência em utilizar o *Laboratório de Educação Matemática* para os espaços presentes em Instituições de Ensino Superior e *Laboratório de Ensino de Matemática* ou simplesmente *Laboratório de Matemática* para os localizados em escolas de Educação Básica e estes, em sua maioria, possuem espaço próprio para o desenvolvimento das atividades, convergindo para o que Lorenzato (2012) chama de *sala ambiente*.

Contudo, mesmo com uma amostra que contempla pesquisas de grande parte do território nacional, se considerarmos as regiões brasileiras, compreendemos que este resultado não pode ser generalizado para todos os ambientes de LEM, visto as limitações do estudo que foram: i) o alcance do trabalho, visto que há estudos que abordam a temática, mas não foram analisados, dado os critérios de seleção que adotamos; ii) 21 trabalhos não foram encontrados, no período de seleção dos trabalhos, que constavam no Catálogo de Teses e Dissertações (CAPES) pelos seguintes motivos: Programas desativados, não disponibilidade na página do Programa ou no repositório institucional, divulgação não autorizada e somente versão impressa disponível para consulta; iii) não contemplou os resultados das pesquisas apresentados em artigos científicos.

Assim sendo, consideramos plausível aumentar os estudos teóricos com outros tipos de produções científicas, que contemplem as limitações enfrentadas nesse estudo, como a inclusão de outros trabalhos que abordam pesquisas sem um direcionamento a práticas desenvolvidas com alunos da Educação Básica e artigos científicos de eventos e periódicos a fim de verificar se os resultados obtidos corroboram com o estado do conhecimento que apresentamos nesse estudo.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. D. P. **Laboratório de matemática**: um espaço para a formação continuada do professor. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.

AGUIAR, M. **Uma ideia para o laboratório de matemática**. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BARROS, R. S.; ALMEIDA, C. S.; SANTOS, J. C. MARINHO, K. K. O. Laboratório de Educação Matemática e Inclusão: primeiras atividades. *In: Encontro Internacional de Ensino e Pesquisa em Ciências na Amazônia*, 7, 2017, Tabatinga, **Anais...** Manaus, UEA Edições, 2017, p. 1-13. Disponível em: <https://2017eipecam.wixsite.com/eipecam/2017>. Acesso em: 15 jul. 2021.

BRITO, L. L. **Laboratório de matemática no museu: usos e perspectivas**. 2016. 136f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2016. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3152>. Acesso em: 5 set. 2022.

CABRAL, N. F. **Contribuições do laboratório de educação matemática para a formação inicial de professores: saberes práticos e formação profissional**. 2010. 255f. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=38146@1>. Acesso em: 5 set. 2022.

CARVALHO, D. V. **Laboratório de ensino de matemática: aplicação de recursos pedagógicos para o ensino de função e trigonometria**. 2016. 92f. Dissertação (Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2016. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-20112017-124713/pt-br.php>. Acesso em: 5 set. 2022.

COSTA, C. L. **A utilização do laboratório de matemática para o ensino e aprendizagem de trigonometria no 2º ano do ensino médio**. 2016. 95f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, 2016. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6201>. Acesso em: 7 set. 2022.

DELABONA, S. C. **A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (síndrome de asperger) em um laboratório de matemática escolar**. 2016. 195f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Centro de Ensino e Pesquisa aplicada à Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/47806620-05a7-44bf-9f0e-a4c5fa3d088a>. Acesso em: 6 set. 2022.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. Tradução Renata Gaspar. Rio de Janeiro: Vozes, 2010. Coleção: Textos fundantes de educação.

EWBANK, W. A. The mathematics laboratory: What? Why? When? How?. **National Council of Teachers of Mathematics**. n. 8, v. 18, p. 559-564, december 1971. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/41186430>. Acesso em: 13 jun. 2018.

FARIAS, A. S. **Laboratório de geometria: aplicação do geoplano no ensino do cálculo e nas demonstrações de fórmulas de áreas das figuras planas**. 2019. 87f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/handle/123456789/1683>. Acesso em: 7 set. 2022.

FIGUEIREDO, M. O. R. **Estruturando e investigando o funcionamento do laboratório de educação matemática e educação financeira (LABMAT-EF)**. 2017. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/6147>. Acesso em: 5 set. 2022.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C.; BAPTISTA LUCIO, M. P. **Metodologia da pesquisa**. Tradução Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

KALEFF, A. M. M. R. Do fazer concreto ao desenho de geometria: ações e atividades desenvolvidas no laboratório de ensino de geometria da Universidade Federal Fluminense. *In: LORENZATO, S. (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. Coleção formação de professores. p. 113-134.

KOHL-SANTOS, P.; MOROSINI, M. C. O revisitar da metodologia do estado do conhecimento para além de uma revisão bibliográfica. *Panorâmica*, Araguaia, v. 33, maio/ago. 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/1318>. Acesso em: 20 set. 2022.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos. *In: LORENZATO, S. (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. Coleção formação de professores. p. 3-37.

MARINHO, K. K. O.; WANZELER, E. P.; SALES, E. R. A prática docente em matemática na perspectiva histórico cultural: uma reflexão a partir das pesquisas em educação matemática e inclusão da REAMEC (UFMT/UEA/UFPA). *In: SANTOS, J. P. C. (org.) Educação em ciências e matemática: dilemas e desafios contemporâneos*. Belém: RFB, 2021.

MONHOL, A. L. **Oficinas de geometria para o ensino fundamental**. 2019. 130f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/35482/1/2019_AndersonLorenzoniMonhol.pdf. Acesso em: 8 set. 2022.

OLIVEIRA, A. M. N. **Laboratório de ensino e aprendizagem em matemática: as razões de sua necessidade**. 1983. 149 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/34911>. Acesso em: 13 jun. 2018.

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M.; VIEIRA, K. M. **Laboratório de ensino de geometria**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. **laboratório de educação matemática na formação de professores**. Curitiba: Appris, 2015.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 6, n.19, p. 37-50, set./dez. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2022.

ROSSY, N. C. **Fração e sua representação como medida de comprimento: uma experiência de ensino-aprendizagem no contexto de um Laboratório de Educação Matemática**. 2014. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8569>. Acesso em: 8 set. 2022.

SANTOS, M. S. **O ensino de geometria e a teoria de Van Hiele: uma abordagem através do Laboratório de ensino de Matemática no 8º ano do Ensino Fundamental**. 2016. 308f. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica) – Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&cid_trabalho=4942464. Acesso em: 8 set. 2022.

SILVA FILHO, G. B. **Geometria espacial no ensino médio: uma abordagem concreta**. 2015. 175f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015. Disponível em: <https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2326>. Acesso em: 8 set. 2022.

SILVA, S. P. **Experiência em uma sala de Matemática no contraturno**: repensando a Educação (Matemática). 2016. 252f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)–Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/items/51bfbc9-bc81-482e-9364-9616d25dc570>. Acesso em: 8 set. 2022.

TURRIONI, A. M. S. **O Laboratório de Educação Matemática na Formação Inicial de Professores**. 2004. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)–Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/65b-93283-deef-4393-9e22-5c6ffb960390>. Acesso em: 5 set. 2022.

VARIZO, Z. C. M. Concepção e implementação de um Laboratório de Educação Matemática no Ensino Superior. VARIZO, Z. C. M.; CIVARDI, J. A. (org). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no laboratório de educação matemática**. Curitiba, PR: CRV, 2011. Recurso eletrônico.

UM ENSAIO PARA UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA OUTRA: UMA MATEMÁTICA TRANSMODERNA

AN ESSAY FOR ANOTHER MATHEMATICAL EDUCATION:
A TRANSMODERN MATHEMATICS

UN ENSAYO PARA UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA OTRA:
UNA MATEMÁTICA TRANSMODERNA

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Adriano Junio Gama dos Santos¹   Élide de Sousa Peres²  

RESUMO

O presente trabalho, que se trata de um ensaio teórico da matemática transmoderna que busca incorporar saberes marginalizados, promovendo uma justiça epistemológica que respeite a diversidade cultural. Tendo como objetivo propor uma matemática transmoderna que visa reconhecer e valorizar as matemáticas que emergem de contextos colonizados e marginalizados, inspirada pelas ideias de Bruno Latour, Enrique Dussel e Antonio Miguel. Primeiramente, é problematizado a narrativa eurocêntrica que marginaliza saberes de etnocomunidades. Em seguida, enfatizamos a ontologia das redes, que vê a matemática como um produto de interações entre atores humanos e não-humanos. Além disso, discutimos a diplomacia epistemológica, promovendo o diálogo entre diferentes formas de conhecimento e valorizando saberes locais. Conclui-se que essa abordagem pode contribuir para uma prática matemática mais inclusiva e equitativa, essencial para enfrentar desafios contemporâneos.

Palavras-chave: Educação matemática. Matemática Transmoderna. Redes Colaborativas. Saberes Marginalizados. Práticas Matemáticas.

ABSTRACT

The present work, which is a theoretical essay on transmodern mathematics, seeks to incorporate marginalized knowledge, promoting an epistemological justice that respects cultural diversity. Its objective is to recognize and value the mathematics that emerge from colonized and marginalized contexts, proposing an approach called transmodern, inspired by the ideas of Bruno Latour, Enrique Dussel and Antonio Miguel. First, the eurocentric narrative that marginalizes the knowledge of ethnocommunities is problematized. Then, we emphasize the ontology of networks, which sees mathematics as a product of interactions between human and non-human actors. Furthermore, we discuss epistemological diplomacy, promoting dialogue between different forms of knowledge and valuing local knowledge. It concludes that this approach can contribute to a more inclusive and equitable mathematical practice, essential for addressing contemporary challenges.

Keywords: Mathematical education. Transmodern mathematics. Collaborative networks. Marginalized knowledges. Mathematical practices.

RESUMEN

El presente trabajo, que se trata de un ensayo teórico de la matemática transmoderna, busca incorporar saberes marginalizados, promoviendo una justicia epistemológica que respete la diversidad cultural. Tiene como objetivo reconocer y valorar las matemáticas que emergen de contextos colonizados y marginalizados, proponiendo un enfoque denominado transmoderno, inspirado en las ideas de Bruno Latour, Enrique Dussel y Antonio Miguel. Primero, se problematiza la narrativa eurocéntrica que marginaliza saberes de etnocomunidades. Luego, enfatizamos la ontología de las redes,

¹ Graduado em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: adrianojunio@gmail.com.

² Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal do Pará. Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: elida.peres@iemci.ufpa.br.

que ve la matemática como un producto de interacciones entre actores humanos y no humanos. Además, discutimos la diplomacia epistemológica, promoviendo el diálogo entre diferentes formas de conocimiento y valorando saberes locales. Se concluye que este enfoque puede contribuir a una práctica matemática más inclusiva y equitativa, esencial para enfrentar desafíos contemporáneos.

Palabras clave: Educación matemática. Matemática transmoderna. Redes colaborativas. Saberes Marginalizados. Prácticas matemáticas.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A matemática ensinada desde o século XIX, é caracterizada como uma narrativa purista e neutra, que se apresenta como lógica, universal e atemporal. Essa visão colonizadora ignora as contribuições de diversas etnocomunidades³, perpetuando a ideia de que a verdadeira matemática pertence exclusivamente à história dos povos “ocidentalizados”. Essa perspectiva resulta na imposição de uma narrativa que valoriza descobertas de matemáticos brancos, renegando outras tradições matemáticas a um segundo plano nos currículos educacionais (Miguel, 2024b, no prelo).

A Matemática costuma ser entendida como uma ciência universal e objetiva, e tem sido historicamente promovida como um conjunto de conhecimentos neutros e imunes a contextos culturais e sociais. No entanto, essa visão tem sido problematizada por pesquisadores, como Miguel (2024a, no prelo), que destaca como a Matemática, especialmente na forma como é ensinada e aplicada, pode reproduzir e reforçar estruturas colonizadoras e eurocêntricas.

O coletivo modernidade/colonialidade, é um projeto particular que tem a ideia de modernidade, sendo o lado mais escuro concebido da colonialidade, que surgiu com a história das invasões européias, desse modo a colonialidade já é um conceito “descolonial”, pois faz parte de projetos descoloniais traçados do século XVI ao século XVII, tendo como argumento a matriz colonial de poder–MCP (Mignolo, 2017).

[...] a “modernidade” é uma narrativa completa, cujo ponto de origem foi a Europa, uma narrativa que constrói a civilização ocidental ao celebrar as suas conquistas enquanto esconde, ao mesmo tempo, o seu lado mais escuro, a “colonialidade”. A colonialidade, em outras palavras, é constitutiva da modernidade—não há modernidade sem colonialidade. Por isso, a expressão comum e contemporânea de “modernidades globais” implica “colonialidades globais” (Mignolo, 2017, p. 2).

Nisto, refletimos sobre a pergunta: “Como escapar a uma Educação (Matemática) *antropo-falo-ego-logocêntrica e racializada*?” (Tamayo-Osório, Silva e Souza, 2024, p. 1). A Matemática se tornou um controle e hegemonia sob todas as formas do conhecimento, possibilitando a institucionalização/imposição da epistemologia eurocêntrica como universal, aplicável a qualquer contexto de atividade humana.

Contudo, Fernandes (2021) assume uma opção decolonial⁴, na relação entre Matemática e a Modernidade que procurou não esconder a colonialidade, reconhecendo a Matemática como meio para sua configuração e exercício. Nesse sentido, a Matemática é racializada, mostrando seus traços na colonialidade do ser e seus efeitos na desumanização de sujeitos e coletividades.

A partir do exposto, Tamayo-Osório, Silva e Souza (2024) ressaltam que é fundamental reescrever a História da Matemática para incluir vozes e experiências que foram silenciadas, espe-

³ É um grupo de pessoas que compartilham a mesma origem, tradições, língua e cultura.

⁴ Opção decolonial uma ação, um dever, um compromisso e uma responsabilidade de agenciar e atuar em uma possível transformação do sistema-mundo capitalista/patriarcal/ colonial, alinhando-se a lutas sociopolíticas (Fernandes, 2021,p. 3).

cialmente aquelas provenientes de contextos colonizados. Isso implica não apenas em reconhecer as “páginas ausentes”, mas também desafiar as narrativas dominantes que perpetuam a colonialidade. Assim, o desafio é criar novas versões da História da Matemática que considerem a diversidade de saberes e experiências, promovendo uma Educação Matemática mais inclusiva e crítica. Essa reescrita pode ajudar a formar professores que entendam as complexas relações entre matemática, cultura e poder, contribuindo para uma prática pedagógica⁵ mais consciente e reflexiva.

As influências para este trabalho, são as pesquisas e leituras realizadas no Grupo Interinstitucional de Pesquisa PHALA⁶, da Faculdade de Educação da UNICAMP; o Grupo de Estudos e Pesquisas em Decolonialidade na/da Amazônia, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da UFPA, e do Grupo de Estudos em Diplomagem Matemática, grupo focal da Faculdade de Matemática do Campus Marajó-Breves, da UFPA. Assim, também como outras leituras além de Latour (1994, 2012) e Dussel (2016), que complementam as bases desse trabalho.

Neste artigo, que se trata de um ensaio teórico, tem como objetivo propor uma abordagem que denominamos de “*matemática transmoderna*” para reconhecer e valorizar as matemáticas que emergem de contextos colonizados e marginalizados, para a instauração desta proposta, optou-se pelas leituras de Latour (1994, 2012) sobre a suas críticas de dicotomia entre cultura e natureza; Dussel (2016) sobre sua ideia de Transmodernidade; Miguel (2016, 2022, 2024a, no prelo, e 2024b, no prelo) que discute sua postura do que seria matemática, assim como outros autores que apresentam suas postura decoloniais. Nisto, para superar essas limitações da ideia de uma matemática neutra e universal, e promover uma prática matemática que seja inclusiva, contextualizada e adaptada às diversas formas de vida e saberes.

A matemática transmoderna busca transcender a modernidade eurocêntrica e promover uma prática matemática que valorize redes de saberes e a justiça epistemológica. Ou seja, está segue por uma via indisciplinar⁷ de ensinar e aprender matemática, de modo a valorizar as matemáticas existentes nas práticas socioculturais.

Para tanto, primeiramente, exploramos a importância da ontologia das redes, que considera a matemática como um produto de interações complexas entre atores humanos e não-humanos, enfatizando a necessidade de mapear essas redes para entender a prática matemática em diferentes contextos culturais.

Além disso, abordamos a diplomacia epistemológica, que busca promover o diálogo entre diversas formas de conhecimento, valorizando saberes locais e tradicionais. A partir das reflexões de Miguel e Souza (2020), destacamos a matemática como uma prática inserida em atividades humanas, desafiando a visão formalista e abstrata. Por fim, a proposta de matemática transmoderna se compromete a incorporar saberes marginalizados, promovendo uma justiça epistemológica que respeite e valorize a diversidade cultural.

⁵ O projeto de Osorio, Silva e Souza (2024) visa integrar a problematização das práticas socioculturais na formação de professores de Matemática, destacando que o foco não deve ser apenas em relacionar conteúdos matemáticos disciplinares com essas práticas. Em vez disso, busca-se uma abordagem que valorize as matemáticas em contextos de vida, tanto humanos quanto não humanos, promovendo uma educação matemática que seja ética, estética e política.

⁶ Grupo Educação, Linguagem e Práticas Culturais. Está vinculado à faculdade de Educação da UNICAMP, e compartilha uma preocupação comum nos trabalhos de pesquisa e docência de professores de diferentes intuições do ensino superior. Maiores informações sobre o grupo em: <https://www.phala.fe.unicamp.br>

⁷ O termo indisciplinar é utilizado com base no linguista brasileiro Luiz Paulo da Moita Lopes (MLL), em um livro por ele organizado com o título “*Por uma Linguística Aplicada Indisciplinar*”, no qual ele usa o termo indisciplinar para significar mais do que um mero ato de transgressão de fronteiras de campos disciplinares (Miguel, 2016b, p. 204-05).

Com isso, a proposta da matemática transmoderna pretende e objetiva reconhecer e valorizar as matemáticas que emergem de contextos colonizados e marginalizados. A matemática transmoderna nesta proposta deve buscar incorporar essas perspectivas, não apenas como adições, mas como elementos centrais da prática matemática. Pode-se concluir que a abordagem da matemática transmoderna pode contribuir para uma prática matemática mais inclusiva, adaptativa e equitativa, essencial para enfrentar os desafios contemporâneos.

2 ONTOLOGIA DAS REDES: A MATEMÁTICA COMO PRODUTO DE REDES DE ATORES

De acordo com Latour (2012), todo e qualquer conhecimento emerge de redes complexas de atores humanos e não-humanos. A partir dessa perspectiva, sugerimos que a matemática não é uma estrutura abstrata, independente e universal, mas sim um produto das redes sociais e tecnológicas em que está inserida. Latour (1994) crítica à separação entre natureza e sociedade, e propõe uma ontologia das redes, na qual o conhecimento emerge de complexas interações entre atores humanos e não-humanos.

Nesse sentido, considerando que humanos e não-humanos constituem e participam de diferentes ecossistemas ou formas de vida, de acordo com Tamayo-Osório (2017, p. 162) “em cada forma de vida que conjuntamente constituem e se constitui, tanto humanos quanto não-humanos afetam-se entre si, ao mesmo tempo em que são afetados pelo ecossistema ou pela forma de vida que os afeta”. Entendendo forma de vida “como um conjunto interrelacionado de valores, crenças, linguagem, sensações, sentimentos e infinitos outros elementos, os quais dão os jogos de linguagem seu ancoradouro na vida, ou seja, sua significação no campo da vida” (Souza, 2019, p. 33-34).

Dessa forma, ver a matemática contemporânea não mais com um domínio de conhecimento definido como apontado por Miguel (2016) mas como um conjunto de jogos normativos regrados de linguagem que podem mobilizar conteúdos e significados em diferentes contextos de atividade humana ou máquinas agindo com humanos, como por exemplo: um carteiro lê o CEP escrito numa carta e a faz chegar inequivocamente ao seu destinatário; você digita o endereço desejado no waze do seu celular e o programa te leva até lá, sem erro!.

Os modos que legitimamos de ver a matemática são como conjunto de práticas sociais realizadas em diferentes atividades humanas, com isso, podemos pensar as práticas matemáticas que são geradas a partir de determinado contexto, mas que tem como propósitos serem compartilhados dentro de uma cultura e depois na sociedade a partir das relações humanas. Nesse sentido, uma prática cultural, mesmo que praticada individualmente, vai ser social, pois parte de conhecimentos e regras criadas.

No contexto da matemática, isso implica que os conceitos e práticas matemáticas não são entidades abstratas e universais, mas sim produtos de redes sociais e tecnológicas específicas. Um projeto de matemática transmoderna deve reconhecer que a matemática é moldada por suas aplicações e contextos, e não apenas por princípios abstratos. Para implementar essa perspectiva, devemos mapear e analisar as redes nas quais práticas matemáticas são desenvolvidas. Isso inclui identificar como diferentes contextos culturais, tecnológicos e sociais influenciam a prática matemática. Ao integrar práticas matemáticas de diversas comunidades e tradições, a matemática transmoderna pode se tornar mais adaptativa e relevante.

Na compreensão de matemática apresentada por Raju (2011), o autor destaca que a maior parte da matemática escolar tem raízes em tradições não ocidentais, com uma epistemologia prática, mas que foi distorcida pelo ocidente ao ser sobreposta por uma metafísica incompatível. A reinterpretação da matemática, segundo Raju (2011), está ligada a uma narrativa histórica distorcida que atribui a geometria a “Euclides”, apresentando-o como um defensor da “demonstração irrefragável” em vez da *mathesis*⁸.

Miguel (2024b, no prelo) concorda com Raju (2011) sobre a necessidade de revitalizar a matemática “ocidental”, trazendo-a de volta ao contexto praxiológico, e acrescenta que é necessário um enfoque mais profundo que vá além da simples troca de paradigmas, visando uma verdadeira transformação nas práticas educacionais e na valorização de diferentes saberes matemáticos. Com isso, essa abordagem decoloniza a ideia de universalidade da matemática acadêmica, enfatizando que as práticas matemáticas devem ser vistas como jogos de linguagem que se adaptam às necessidades específicas de cada forma de vida, sem a imposição de uma gramática única e imutável (Miguel, 2024b, no prelo).

Desse modo, Miguel *et al.* (2022) aponta efeitos gerados por práticas sobre diferentes formas de vida que possibilitam problematizar diversos aspectos como ambientais, políticos, jurídicos, econômicos, tecnológicos, trabalhistas, éticos, estéticos etc. A problematização vital-praxiológica dos efeitos e dos afetos de prática sobre as vidas dos seres naturais, humanos ou não-humanos, podem ter formas de produzirem, reproduzirem ou extinguir com o vidas e formas de vida na Terra com o propósito político-pedagógico decolonial.

A matemática transmoderna que estamos propondo, tem como base a Transmodernidade conceito cunhado pelo filósofo Enrique Dussel, que compreende o sentido da transmodernidade como aspectos que situam além da cronologia anterior as estruturas de valores pela cultura euro-americana moderna (Dussel, 2016). Nesse sentido, propomos uma matemática transmoderna que reconheça e dialogue entre as matemáticas periféricas e centrais, decolonizando o ensino de matemática.

3 DIPLOMACIA EPISTEMOLÓGICA⁹: PROMOVENDO O DIÁLOGO ENTRE SABERES

A partir de Latour (2012) enfatizamos a importância da *diplomacia epistemológica*, que busca criar diálogos entre diferentes formas de conhecimento. Aplicado à matemática, isso significa que a matemática moderna não deve ser vista como a única forma válida de conhecimento, mas sim como uma entre várias. O projeto de matemática transmoderna deve promover um espaço de intercâmbio e colaboração entre matemáticos de diferentes tradições epistemológicas.

Este diálogo pode ser facilitado através da colaboração em pesquisas e projetos conjuntos, bem como pela incorporação de saberes matemáticos locais e tradicionais. Ao valorizar a diversidade de perspectivas e práticas, a matemática transmoderna pode se beneficiar de novas abordagens e soluções inovadoras, respeitando as especificidades culturais e contextuais.

Rodríguez (2020) reflete a resistência decolonial, não como a salvadora dos problemas no ensino da matemática, mas como um caminho, caminho nosso, um ensino de matemática que per-

⁸ A palavra “matemática” deriva de “mathesis”, que se refere à recordação de conhecimentos de vidas passadas (Raju, 2011).

⁹ O conceito de “diplomacia epistemológica” não é um termo diretamente usado por Bruno Latour em seus escritos. No entanto, a ideia que o termo sugere — a mediação e o diálogo entre diferentes formas de conhecimento — está presente em várias de suas obras, especialmente em relação à sua abordagem da ciência e à sua crítica da separação entre ciência e sociedade.

passa pela transmodernidade como único projeto decolonial, que busca pelo retorno às origens do conhecimento enterrado, com soluções transdisciplinares e inovadoras. Podemos exemplificar isto com cultura maia que houve uma tentativa de torná-la invisível pela colonização que os maias são grandes nas criações da matemática. Desse modo, a matemática e suas grandes descobertas também se tornaram invisíveis com o massacre do continente.

Diante disso, podemos refletir sobre alguns trabalhos que Antonio Miguel vem dialogando e discutindo enquanto pesquisador, o autor caminha a partir das ideias de Ludwig Wittgenstein e defende a ideia de uma matemática entendida como prática, inserida em vários campos de atividades humanas. Miguel (2024b, no prelo) caminha em uma perspectiva do decolonial-indisciplinar, e problematiza a ideia de uma matemática formalista, etapistas, abstrata, preconceituosa, racista e machista. De acordo com Miguel (2024a, no prelo)

“A cultura matemática escolar disciplinar e disciplinadora é estruturalmente colonializadora, misógina, racista, anti-praxiológica, anti-naturalista e anti-ambientalista, porque ela exclui ou coloca no plano de invisibilidade e anonimato exatamente os reais produtores dessa cultura. Cabe a nós, [...], desconstruir esse algoritmo colonializador e nazi-fascista e colaborar, através de nossas investigações, para a invenção futura de escolas terapêutico-decoloniais indisciplinadas” (Miguel, 2024a, p. 26, no prelo)

Com isso, para Souza e Miguel (2020) e Miguel *et al.* (2022) a definição de matemática, ou como denominada prática matemática ou normativa é definida como um conjunto regado de ações intencionais efetivas que mobilizam simultaneamente saberes, propósitos, desejos, memórias, afetos, valores, poderes etc. que são co-encenadas por humanos e outros seres naturais, que se realizam e se inventam em diferentes formas de atividades humanas; caracterizam-se por um conjunto de instruções, regras de transformação, receita ou algoritmo – que identificam a matemática do fazer e não propriamente as formas ou as quantidades – com intuito de alcançar inequivocadamente propósitos sociocomunitários que de fato orientam as suas produções.

Seguindo a proposta da prática matemática definida nos autores acima, por exemplo, CEP–Código de Endereçamento Postal, que orientam performances corporais dos funcionários para que a carta chegue inequivocamente no endereço indicado, o jogo do cep é pautado em regras de sistema decimal diferente do que usamos na Matemática, como o primeiro dígito da esquerda para direita identifica a região do país; o dígito seguinte identifica a sub-região; o terceiro dígito identifica o setor de cada sub-região dentre os 10 setores e assim por diante (Miguel, 2016).

De acordo com Miguel (2016) a carta chegará inequivocamente no endereço indicado, isso não quer dizer que por algum motivo essa carta seja extraviada, se isso acontecer teríamos que investigar as razões empíricas do extravio, mas isso, não compromete o caráter inequívoco dessas regras em relação ao propósito social visado. Logo, “podemos ver a Matemática nas encenações dos funcionários, não porque haja números, mas porque haja números, mas porque suas ações são orientadas pelo significado inequívoco que eles devem atribuir ao uso combinado dos sinais gráficos presentes no envelope” (Miguel, 2016, p. 375).

Com isso, compreendo que essa abordagem que Miguel e Souza (2022) e Miguel *et al.* (2022) apresentam uma das abordagens de uma matemática transmoderna. Vejamos que sua perspectiva de matemática é inserida em diversos campos de atividades humanas. Compreende-se então, que a matemática entendida como prática seguindo as ideias de Souza e Miguel (2020) e Miguel *et al.* (2022) incorporam outras matemáticas marginalizadas pelo processo da modernidade.

Segundo Rodríguez (2020, p. 8) ,“O ser, o fazer e o poder no fazer da matemática devem ser desconstruídos sob um exercício sério de consciência da mudança, da responsabilidade antropológica¹⁰da ética da raça humana”. Para uma educação matemática decolonial é necessário pensar em aspecto inclusivo, ecosófica e transmoderna, não havendo possibilidade de ocultação do outro.

É importante descolonizar a ciência matemática diante do Sul, diante da imposição ocidental cheia de ceticismo em relação a uma matemática reservada a uma elite chamada «inteligente»; mesmo para a colonialidade no sexo dos matemáticos, certamente na matemática para o Ocidente, tem sido difícil penetrar no mero poder de eficiência de que as mulheres são capazes para a matemática, apesar dos exemplos claros do início da ciência (Rodríguez, 2020, p. 8).

Desse modo, desmistifica a matemática e seus modos operantes de poder, com desvios na educação matemática, visando construir e reconstruir teorias a partir da aplicabilidade, do cotidiano e do conhecimento enterrado do Sul. “É a herança da ciência matemática da humanidade que todos podemos aprender, com mente, corpo e coração” (Rodríguez, 2020, p. 8). Assim, desviamos o ensino da matemática a partir de um perspectiva outra, ou podemos utilizar com base as contribuições indígenas, africanas, quilombolas, ribeirinhas, do campo entre outras que têm contribuições para a Matemática.

4 TRANSMODERNIDADE: INCORPORANDO SABERES E PRÁTICAS MARGINALIZADOS

No livro “Jamais Fomos Modernos”, escrito pelo antropólogo e sociólogo francês Bruno Latour, o autor argumenta que toda a epistemologia ocidental, assim como a relação do ser humano com o mundo, não alcançou a modernidade, permanecendo nos moldes da era pré-moderna.

A modernidade, segundo Latour (1994), é caracterizada pela racionalização das ações humanas e pela divisão entre ciências humanas e naturais. Essa divisão implica que a natureza é vista como algo separado do ser humano, mas ele sustenta que essa separação nunca foi efetivamente realizada. A modernidade, portanto, existe como uma forma de relações de poder, frequentemente utilizada para justificar a dominação de alguns povos sobre outros, como a ideia de que os europeus trouxeram modernidade e civilização a outras culturas.

Enrique Dussel foi um filósofo argentino, um dos maiores expoentes da filosofia da libertação e do pensamento latino-americano em geral. Dussel (2016), ao criticar a modernidade eurocêntrica, propõe o conceito de transmodernidade como uma alternativa que integra saberes e práticas marginalizadas.

Denominamos projeto “transmoderno” a tentativa libertadora que resume tudo o que temos dito. Em primeiro lugar, a afirmação é indicada como valorização de seus próprios momentos culturais negados ou simplesmente depreciados que se encontram na exterioridade da modernidade; que foram deixados de fora da consideração destrutiva desta pretensa cultura moderna universal. Em segundo lugar, esses valores tradicionais ignorados pela Modernidade devem ser o ponto de partida de uma crítica interna, a partir das possibilidades hermenêuticas próprias dessas culturas. Em terceiro lugar, os críticos, para serem críticos, devem viver o biculturalismo das “fronteiras” e então criar um pensamento verdadeiramente crítico. Em quarto lugar, esse processo supõe um período longo de resistência, de amadurecimento e de acumulação de forças. É tempo do cultivo acelerado e criativo do desenvolvimento da própria tradição cultural, agora a caminho

¹⁰ Rodríguez e Caraballo (2017) afirmam que a antropológica passa a significar um ser humano ético que age como sujeito, que não pode sê-lo se não cumprir como cidadão do mundo, ou seja, um indivíduo com obrigações morais consigo mesmo, com seus semelhantes e com a natureza.

de uma utopia transmoderna. Trata-se de uma estratégia de crescimento e criatividade de uma cultura não só decolonizada, mas renovada. (Dussel, 2016, p. 69-70)

Em suma, o projeto transmoderno de Dussel (2016) propõe uma crítica profunda à modernidade, enfatizando a necessidade de reconhecer e valorizar culturas marginalizadas. Por meio da crítica interna, do biculturalismo e do processo de resistência, Dussel (2016) busca construir um caminho para uma cultura renovada, que respeite suas raízes e se projete em direção a uma utopia inclusiva e plural. Essa abordagem não apenas desafia as narrativas hegemônicas, mas também abre espaço para um diálogo rico e diversificado entre diferentes tradições culturais.

Na mesma intenção, espelhando para o mundo da matemática, podemos notar que no decorrer da História da Matemática muitos atores (humanos e não humanos) foram marginalizados pela questão de hierarquias de poder e de conhecimento, e logo sobrepondo-os a questão do esquecimento, como Antonio Miguel cita em uma live do canal Matemática Humanista:

[...] você pega a primeira definição do livro dos elementos de Euclides, “Ponto é aquilo de que nada é parte”. Alguém fale assim mesmo: mais nossa, como é que alguém vai abrir um livro e vai entender de onde veio isso? surgiu do céu? [...] a gente tem que entender esse “Ponto é aquilo de que nada é parte” como o término de uma polêmica, de uma grande polêmica que se chama mundo grego antigo. [...] No século 3 a. C. um livro que vai começar com “Ponto é aquilo de que nada é parte” tem o desejo todo Euclidiano de construir uma matemática, que já estava nas práticas, Euclides não cita [as práticas]. Mas de onde vem aqueles teoremas Euclidianos? Vem do mundo da construção civil, do mundo da arquitetura, do mundo da navegação, do mundo da astronomia. Aquilo que as pessoas já praticavam nesse mundo, Euclides vai escrever de uma outra maneira sem fazer citação as pessoas ou as práticas (Tradução da fala de Antonio Miguel, 15 de mai. de 2020, via Youtube)¹¹

Para aplicar a transmodernidade matemática, o projeto deve explorar e documentar matemáticas de diferentes culturas. Além disso, a matemática deve ser usada para enfrentar e resolver problemas específicos destes campos, promovendo a justiça social e a equidade. A partir da perspectiva de Dussel (2016) enfatizo a necessidade de uma ética que guie a produção do conhecimento, assegurando que práticas matemáticas não reproduzam desigualdades ou injustiças. A matemática transmoderna deve ser orientada por princípios de justiça epistemológica, que garantam que todas as formas de conhecimento sejam reconhecidas e valorizadas.

Como por exemplo, os saberes matemáticos de comunidades indígenas e africanas, que utilizam sistemas de contagem, medições e geometria baseados em suas realidades culturais e práticas diárias, onde essas matemáticas não se baseiam em um projeto colonizador moderno, mas que são vivas e fazem parte daquele saber. As técnicas agrícolas que envolvem as matemáticas, como a rotação de culturas e a distribuição de sementes, foram desvalorizadas em favor de métodos industrializados. Também, jogos de tabuleiro africanos, que foram marginalizados em contextos educacionais e culturais. Assim, também, como as técnicas de artesanatos que envolvem matemáticas práticas, como a fabricação de cerâmicas e têxteis.

Essas práticas refletem uma rica diversidade de saberes que foram historicamente marginalizados em favor de uma visão eurocêntrica da matemática e do conhecimento. Para garantir a justiça epistemológica, a partir das ideias de Latour (1994; 2012) e Dussel (2016) o projeto deve incluir políticas e práticas que promovam a equidade na educação matemática e na pesquisa. Isso pode envolver a revisão de currículos para incorporar perspectivas diversas, a promoção de oportunidades

¹¹ Parte traduzida do vídeo/live: Wittgenstein e a Educação Matemática—com Antonio Miguel e Carlos Mathias
Link: <https://youtu.be/HcpJnRgMzHU?si=UqREHjbs3pNQAPBm> — Parte: 1h:11min:16s – 1h:13min:35s.

para matemáticos de diferentes origens e a garantia de que a matemática seja usada de forma justa e equitativa para resolver problemas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de uma matemática transmoderna, inspirada pelas ideias de Bruno Latour e Enrique Dussel, visa promover uma prática matemática que seja mais inclusiva, adaptativa e justa, não mais com a ideia de uma matemática que exclua, como o que ocorreu com os povos subalternizados e marginalizados. Ao integrar os diferentes saberes (matemáticos), promover o diálogo entre diferentes epistemologias e valorizar saberes marginalizados ou invisibilizados pelo processo da modernidade/colonialidade que reflete até os dias atuais com o capitalismo.

A matemática pode se transformar em uma ferramenta mais relevante e equitativa para enfrentar os desafios contemporâneos. Este trabalho oferece um caminho para uma prática matemática que respeite e enriqueça as diversas formas de vida e conhecimento no mundo. Além de propiciar reflexões sobre o tema, tem como intuito ampliar a discussão a respeito de uma matemática transmoderna que visa contribuir com discussões de uma matemática não ocidental.

Nesse sentido, buscamos reconhecer as diferentes matemáticas e valorizar os saberes matemáticos que foram marginalizados e colonizados ao longo do período colonial. A partir de intervenções indisciplinadas com perspectiva decolonial, é um convite para uma desconstrução da matemática, mobilizando as estruturas e saberes, abrindo espaço para perspectivas matemáticas outras.

As implicações que a compreensão da matemática transmoderna pode colaborar para compreensão/aceitação das múltiplas matemáticas. Neste sentido, as ideias de Miguel (2016, 2024a, 2024b); Souza e Miguel (2020), já são ideias vivas de uma matemática que valoriza as diversas formas de vidas, os diversos campos de atividades indisciplinadas, com problematizações. As propostas posteriores, tendem a mapear as diversas abordagens matemáticas para verificar como tais podem espelhar as ideias da matemática transmoderna.

REFERÊNCIAS

DUSSEL, Enrique, Transmodernidade e interculturalidade: interpretação a partir da filosofia da libertação, **Sociedade e Estado**, v. 31, n. 1, p. 51–73, 2016.

FERNANDES, Filipe Santos. Matemática e colonialidade, lados obscuros da modernidade: giros decoloniais pela Educação Matemática. **Ciência e Educação**, Bauru, v.27, e21065, 2021. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210065>

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**: ensaios de antropologia simétrica. Rio de Janeiro:34 1994.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria Ator-Rede. Salvador: Edufba; São Paulo: Edusc, 2012.

MIGNOLO, Walter D.; Colonialidade—o lado mais escuro da modernidade. **RBCS.VOL.3**, n°94 junho/2017.

MIGUEL, A. Historiografia e Terapia na Cidade da Linguagem de Wittgenstein. **Bolema, Rio Claro (SP)**, v. 30, n. 55, p. 368–389, ago. 2016. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a03>

MIGUEL, A. **Um jogo memorialista de linguagem – um teatro de vozes**. Texto de Livre docência. Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 2016b.

MIGUEL, Antonio; *et al.* Uma virada vital-praxiológica na formação indisciplinar de educadores. *Revista de Educação Matemática (REMat)*, São Paulo (SP), v. 19, Edição Especial, 2022.

MIGUEL, Antonio; MATHIAS, Carlos.–**YouTube. Canal: Matemática Humanista.** Youtu.be. Wittgenstein e a Educação Matemática. 2020. Disponível em: <<https://youtu.be/HcpJnRgMzHU?si=UqREH-jbs3pNQAPBm>>. Acesso em: 13 abr. 2024.

MIGUEL, Antonio. **Dialogar é preciso, mas... com formas de vida, não com disciplinas... pois viver, precisa ser preciso...** No prelo, 2024^a..

MIGUEL, Antonio. **Decolonizar é preciso, filosofar não é preciso.** No prelo, 2024^b.

OSORIO, C. T. .; SILVA, M. T. da .; SOUSA, E. G. . O que pode a opção decolonial nos cursos de formação de professores?. **Boletim GEPEM**, [S. l.], v. 1, n. 84, p. 55–74, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/971>. Acesso em: 4 ago. 2024.

RAJU, Chandrakant K. **Teaching mathematics with a different philosophy Part I: Formal mathematics as biased metaphysics.** *Science and Culture*, 77(7–8), 274–279, 2011a.

RODRÍGUEZ, Milagros Elena. Visões rizomáticas do ensino de matemática como decolonialidade. **Revista de Pesquisa Educacional da REDIECH**, vol.11, p. 1-17, 2020.

SOUZA, Elizabeth Gomes; MIGUEL, Antonio. A encenação de práticas culturais na tessitura de outras escolas: a vida como eixo da ação educativa. **REMATEC**, v. 15, n. 33, 2020.

SOUZA, Elizabeth Gomes. **A encenação de práticas socioculturais no contexto escolar.**

Relatório de Pós-Doutorado – Universidade Estadual de Campinas. São Campinas-SP, 2019.

TAMAYO OSÓRIO, Carolina Vení, vamos hamacar el mundo, hasta que te asustes: uma terapia do desejo de escolarização moderna. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2017.

A PROMOÇÃO EDUCAÇÃO FINANCEIRA EM UMA TURMA DO 5º ANO

PROMOTING FINANCIAL EDUCATION IN A 5TH GRADE CLASSROOM

FOMENTO DE LA EDUCACIÓN FINANCIERA EN UN AULA DE 5º CURSO

Eixo 2 – Processos de Ensino e de aprendizagens matemáticas

Danieli Wanda Vieira Nascimento¹   Davi Eduardo Fiuza Abras de Melo²  
Marco Aurélio Kistemann Júnior³  

RESUMO

O texto apresenta o contexto da Educação Financeira Escolar e a justificativa da sua importância atrelado a vivência dos alunos em uma atividade interdisciplinar aplicada em uma sala de aula do 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Pensar em uma Educação Financeira para a escola é relevante pois permite que os discentes aprendam sobre tomadas de decisão, estratégias que o “marketing” de empresas usam para o convencimento de um consumo excessivo, saúde financeira familiar e tomar uma postura crítica sobre a ação do mercado e a própria. Junto a isto, apresenta uma atividade realizada com alunos e alunas que promoveu a reflexão financeira de uma forma lúdica e ainda atrelado a interdisciplinariedade.

Palavras-chave: Educação Financeira. Anos Iniciais. Educação Matemática.

ABSTRACT

The text presents the context of School Financial Education and the justification for its importance linked to the students' experience in an interdisciplinary activity applied in a 5th grade classroom. Thinking about Financial Education at school is relevant because it allows students to learn about decision-making, the strategies that marketing companies use to convince people to consume too much, family financial health and taking a critical stance on the actions of the market and their own. Along with this, it presents an activity carried out with students that promoted financial reflection in a playful way and also linked interdisciplinarity.

Keywords: Financial Education. Early Years. Mathematics Education.

RESUMEN

El texto presenta el contexto de la Educación Financiera Escolar y la justificación de su importancia vinculada a la experiencia de los alumnos en una actividad interdisciplinaria aplicada en un aula de 5º grado. Pensar la Educación Financiera en la escuela es relevante porque permite a los alumnos aprender sobre la toma de decisiones, las estrategias que utilizan las empresas de marketing para convencer a las personas de consumir en exceso, la salud financiera familiar y asumir una postura crítica frente a las acciones del mercado y las propias. Junto a esto, presenta una actividad realizada con los alumnos que promovió la reflexión financiera de forma lúdica y también vinculó la interdisciplinariedad.

Palabras clave: Educación financiera. Primeros años. Educación matemática.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Financeira Escolar é um campo recente e ainda pouco abordado no nosso país, nesta perspectiva as atividades que promovem o tema são vistas de forma especial e crucial para a pesquisa e desdobramento da Educação Financeira.

¹ Mestranda em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Aluna do programa de pós-graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: daniwvieira@yahoo.com.br

² Mestrando em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Aluno do programa de pós-graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: davi.fiuza2222@gmail.com

³ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual de São Paulo, Campus Rio Claro (Unesp- Rio Claro). Professor da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: kistemann1972@gmail.com

Além disso, o Brasil vive um processo de endividamento populacional intenso, relacionando com o texto, a população que deve, pode ter a interpretação, que se faz a realidade familiar dos alunos, ou seja, os responsáveis dos estudantes de hoje não possuem conhecimento sobre a Educação Financeira.

Apesar de existir na Base Nacional Comum Curricular a perspectiva do tema, os professores não foram formados para trabalharem com suas turmas tal assunto, gerando então uma escassez de profissionais que possam ensinar sobre a temática. Com isso, os docentes que se interessam pelo tópico se desdobram para promover na sua sala de aula conhecimentos sobre a Educação Financeira.

Em virtude da realidade apresentada, foi trabalhado numa sala de 5º ano do ensino Fundamental Anos Finais, com as disciplinas de Matemática e português, uma atividade que para a de Matemática pode se trabalhar com a perspectiva da Educação Financeira, o que vai ser abordado no texto.

Tendo como objetivos a apresentação da atividade, a reflexão da Educação Financeira familiar e a consequência de como a realidade familiar pode estar atrelada ao ensino e desenvolvimento da Educação Financeira através de uma atividade interdisciplinar, revelando que a temática apresenta.

Sendo assim, o recorte foi feito para o referencial teórico, apresentação de metodologia e reflexões finais, apresentando a Educação Financeira em teorias e como a atividade pode ter despertado aos alunos a criticidade, tomada de decisão e elementos apresentados no texto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As atividades financeiras perpassam as sociedades capitalistas e atingem a vida humana de maneira direta ou indireta, Kioyosaki, (2000), afirma que temas associados ao dinheiro precisam ser ensinados nas casas e nas escolas. Esta necessidade parece ter sido aumentada, principalmente neste período pós pandêmico, que vem sofrendo reflexos nas relações de consumo intensificadas durante a pandemia que pode ser visualizado no comportamento das plataformas que realizam a comercialização dos mais variados produtos como “fast food”, lojas de vestuário, eletrodomésticos, móveis, utensílios para a casa, itens automobilísticos. São incontáveis as ofertas de marca, valor e qualidade dos itens.

Além da grande facilidade da oferta de produtos, que podem estar a palma das mãos através da consulta aos aparelhos celulares, a disponibilização de alternativas para fidelização e financiamentos também se fazem presente, ainda mais associados a parcelamentos, que movimentam o endividamento através do poder do hábito.

Kistemann Jr. (2023) destaca a necessidade de educar os indivíduos-consumidores sobre o uso consciente, responsável e o pensamento crítico sobre o dinheiro, apresentando um conceito de Pensamento Financeiro Multidimensional:

subsidiada por uma Educação Financeira que pode ser problematizada no contexto escolar ou extraescolar, com envolvimento de professores, estudantes e comunidade escolar, para que cada indivíduo-consumidor tome decisões ecologicamente sustentáveis, utilize o dinheiro e faça investimentos de forma ética e, sobretudo, desenvolva (competências) que o auxiliem a ter solidariedade e alteridade para com o próximo, visando equidade socioeconômica e justiça social. (KISTEMANN JR., 2023 p. 430)

Além disso, se alinhando com a abordagem da educação financeira das escolas brasileiras direcionadas pela Base Nacional Comum Curricular-BNCC.

Cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e as propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. [...] bem como saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural (BRASIL, 2017, p. 19-20)

Diante disso os alunos seriam ensinados não apenas sobre conceitos da matemática financeira, extrapolando então seus conhecimentos através da educação financeira de maneira transversal alinhando escolhas de consumo, necessidade, impacto no seu bem-estar a longo prazo evitando o endividamento excessivo, promovendo uma base sólida para sua futura independência financeira.

De acordo com Bauman (1999) pode ser retratado o seguinte questionamento: devemos consumir para subsistir ou as pessoas subsistem para consumir? Movimentando então a ideologia que a habilidade de consumo dos indivíduos transcende necessidades naturais ou aquelas que surgem de circunstâncias específicas.

Ao abordar esses questionamentos feitos por Bauman podemos orientar os estudantes a refletir antes da aquisição de produtos a questão da necessidade. Por exemplo: preciso mesmo disso ou estou sendo influenciado pela pressão social de um sistema capitalista? Esses questionamentos podem impulsionar os estudantes a desenvolverem habilidades críticas e reflexivas que não apenas beneficiam suas decisões financeiras, mas também sua capacidade de questionar e analisar diversas situações da sua realidade de vidas. Além disso, perceberem a real necessidade de aquisição, qualidade dos produtos durabilidade física dos objetos de desejo.

A capacitação escolar para a tomada de decisões financeiras mais conscientes e sustentáveis, o desenvolvimento do pensamento crítico sobre as estratégias de “marketing”, tem como oportunidade para que os jovens e crianças aprendam a ler este sistema e a realização da inserção nesse contexto financeiro, junto com as estratégias sobre a importância de administrar o dinheiro podem contribuir para a formação cidadã.

Ainda na perspectiva das estratégias de “marketing” Kistemann Jr. (2023) apresenta:

Os slogans “Compro, logo existo” ou “Consumo, logo serei feliz” se estabelecem em virtude do pensamento ingênuo e da massificação das diversas formas de agir guiadas não pela racionalidade, mas pelo desejo de consumir um bem material. No contexto líquido, muitos indivíduos-consumidores pensam no hoje, no momento, em viver a experiência do consumo, em ser feliz, mas tais decisões terão impacto financeiro. (KISTEMANN JR., 2023, p. 436)

Quando Kioyosaki (2000) destaca que os assuntos ligados ao dinheiro devem ser ensinados em casa e escola. Podemos observar que o primeiro núcleo social em que a criança está inserida é a família, é de extrema importância as relações que são aprendidas neste meio como por exemplo a explicação aos menores sobre a relação existente entre trabalho e salários associados, administração de gastos e economias e com os gastos fixos de uma residência como valor da conta de luz, água, internet, gasto com alimentação, gás, os gastos variáveis para lazer, farmácia e as projeções de metas a serem realizadas a curto, médio e longo prazo.

Desta forma, o olhar se volta as famílias. Apresentando dados para a reflexão, em abril de 2023, 78,3% dos núcleos familiares do país tinham dívidas. Em 2022, a média total foi de 77,9%, valor recorde desde que o levantamento começou a ser feito pela confederação, no ano de 2011, segundo a Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic), divulgada pela Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo.

Em julho de 2023 foi divulgado o mapa da inadimplência pelo SERASA, Serviços de Assessoria S.A., podendo observar através dos dados apresentados uma queda considerável com relação ao endividamento, apesar de taxas ainda muito elevadas.

Figura 1 – Quadro de Endividamentos

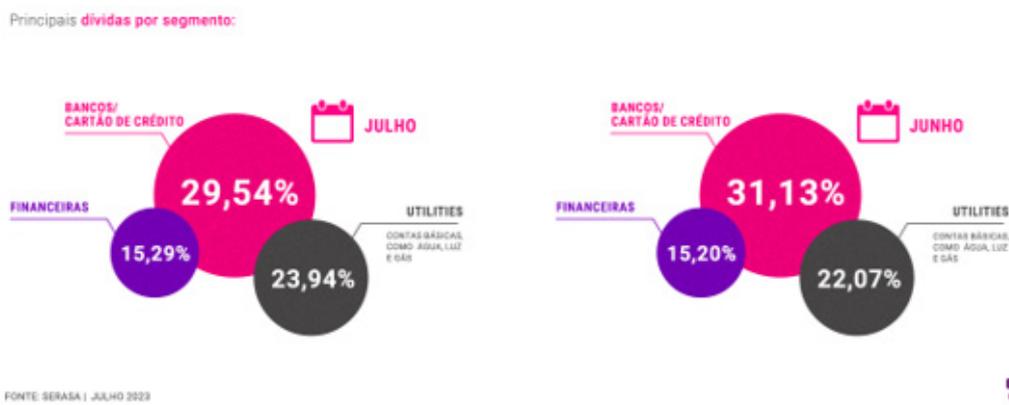


FONTE: SERASA | JULHO 2023

*Evolução em comparação com o mês anterior

Fonte: Serasa Julho, 2023.

Figura 2 – Mapa da Inadimplência



FONTE: SERASA | JULHO 2023

Fonte: Serasa Julho, 2023.

Consequentemente, podendo identificar uma problemática na saúde financeira familiar, mostrando que a Educação Financeira se torna ainda mais necessária, para eu o estudante consiga mudar a sua realidade, tanto futura quanto atual.

Para mais, o destaque as atividades interdisciplinares se mostram um movimento de relevância a partir da ideia de que: Um ensino pautado na prática interdisciplinar pretende formar alunos

com uma visão global de mundo, aptos para “articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos adquiridos” (Morin, 2002B, p. 29).

Com este entendimento, dimensionar também a Educação Financeira em um movimento com outras disciplinas, além da Matemática, já desvincula a crença de que as disciplinas apenas se relacionam entre si, não sendo possível o movimento com as outras, fechando o mundo dos alunos.

Neste pensamento, foi aplicada uma atividade ao 5º ano do Fundamental anos iniciais que desperta a Educação Financeira.

3 METODOLOGIA

A experiência foi aplicada aos alunos frequentes matriculados no quinto ano do ensino fundamental em uma escola pública municipal na cidade de Juiz de Fora -MG.

Em busca de reconhecer um pouco mais sobre a realidade dos estudantes e provocar o pensamento crítico, a professora da turma conduziu uma sondagem sobre os locais que os estudantes costumam frequentar durante os momentos de lazer e diversão, tudo isso com o intuito de promover um ambiente educacional mais envolvente e enriquecedor.

Após ouvir as respostas dos estudantes, a professora teve a reflexão que os indivíduos-consumidores possuíam uma tendência a associar seus momentos de lazer a lugares que ofereciam produtos alimentícios, como shoppings da cidade, restaurantes e, com uma frequência as lanchonetes e a praça do bairro.

Alguns alunos relataram frequentar lanchonetes durante os fins de semana, quando fazem compras com seus responsáveis ou simplesmente como uma forma de lazer e distração, acompanhados por irmãos, responsáveis ou amigos. Esses momentos foram percebidos como uma espécie de privilégio.

Diante dessa realidade familiar aos estudantes, a docente optou por usá-la como ponto de partida para desenvolver uma abordagem interdisciplinar, perpassando os conteúdos de língua portuguesa e matemática de forma crítica, usando um cardápio que é comum nos ambientes frequentados por eles frequentados, alinhado para desenvolver atividades focadas na educação financeira.

Inicialmente, abordou elementos presentes na estrutura de um cardápio, como os itens a serem comercializados, seus atrativos utilizados nas lanchonetes do bairro e as dos shoppings e as estratégias de marketing utilizadas locais e nas multinacionais, além do preço, qualidade e variedade de opções que podem ser encontradas nestes locais. Essa investigação foi conduzida de forma colaborativa, com a participação de toda a turma.

Diante do interesse manifestado pelos estudantes em abordar um gênero textual de natureza informativa-descritiva, a conexão entre dados matemáticos, alimentação e a sensação de prazer despertava um imenso interesse nos indivíduos-consumidores, foi observada. Essa ligação pode ser compreendida pelo fato da associação do ambiente lanchonete a lembranças felizes que foram compartilhadas por esses indivíduos.

Diante do cenário de observação, o gênero cardápio perpassava o reconhecimento de todos fazendo parte da realidade deles.

Dessa forma, foi elaborado um cardápio em conjunto com os estudantes, embasado em suas hipóteses e conhecimento prévio sobre o que é comumente oferecido em uma lanchonete. Os próprios estudantes fizeram a seleção dos produtos que preferiam e atribuíram os valores de acordo com suas decisões individuais. Este processo, em alguns momentos, gerou debates sobre os preços a serem estabelecidos, levando os estudantes a comparar os valores e a qualidade dos produtos disponíveis em diferentes locais frequentados por eles, predominantemente na vizinhança de suas residências e nas redondezas da escola.

A atividade gerou um grande interesse dos estudantes de se envolverem no processo de construção. O cardápio criado, a princípio com os dados inseridos foi transposto para um cartaz feito a mão em tamanho ampliado e fixado a frente da sala para análise e consulta de todos.

Na sequência, os estudantes foram agrupados em equipes e proposto a eles a elaboração de situações problemas prováveis na situação hipotética da participação coletiva do grupo por eles escolhidos estarem em uma lanchonete.

Cada grupo receberia R\$50,00 (cinquenta reais) hipotéticos e deveriam fazer escolhas financeiras mais assertivas com intuito de escolher o produto de desejo porém economizar. Entretanto o foco da atividade não era a “economização das práticas de consumo de forma alienada”, o objetivo era uma análise crítica na tomada de decisão recorrente no cotidiano dos estudantes.

Cada estudante fez sua seleção com base em suas preferências a partir do cardápio. A discussão mais notável surgiu em relação à escolha do acompanhamento para o lanche selecionado, dado que o cardápio oferecia opções diversas, como suco, refrigerante e água. Esta situação permitiu retomar as unidades de medida associadas a mililitros e litros e relacionar a quantidade aos valores correspondentes, destacando escolhas econômicas mais vantajosas.

Um dos embates foi: em um grupo de quatro pessoas, seria mais vantajoso do ponto de vista financeiro optar por embalagens maiores ou menores, como 350 ml ou 2 litros? Surgiram questionamentos sobre como diferentes escolhas durante o lanche poderiam impactar os gastos, se poderiam levar a economias ou despesas maiores e a relação valor e quantidade.

Além disso, estabelecemos um debate em torno do posicionamento de cada grupo e de cada estudante em torno de algumas questões como: ao economizar na escolha da parte líquida a ser consumida, qual equipe retornaria com mais dinheiro? Quais opções financeiras se mostraram mais favoráveis?

Na aula seguinte, após essas atividades, transcrevemos o cardápio gênero textual da língua portuguesa para o gênero textual matemático que é a tabela e gráfico. Observamos as diferenças entre a disposição de um texto colocado em uma tabela, em forma de cardápio e em forma de gráfico. Todos lado a lado, levando em consideração as diferentes formas de leitura e disposições gráficas, observando que ambos embora dispostos de forma diferente transmitem as mesmas informações. Ainda sobre os elementos do cardápio levantamos questões relacionadas ao consumo excessivo de alimentos provocados por estratégias de marketing, obesidade infantil e a necessidade de uma alimentação saudável, além da possível preparação dos itens do cardápio nas próprias casas.

4 REFLEXÕES FINAIS

A Educação Financeira Escolar precisa ser trabalhada de forma intensa nas escolas e com o auxílio de atividades em cenários de investigação, se mostra mais efetiva construindo um conhecimento mais amplo e crítico, que gera um movimento educacional positivo.

Infelizmente, a falta de formação de professores torna o processo mais lento e de “difícil” acesso, mas é importante valorizar as atividades realizadas por aqueles que trabalham o tema e que ainda movimentam outras disciplinas para as atividades, reafirmando que a Educação Financeira não é uma exclusividade da disciplina de Matemática.

Quando é trabalhada com os alunos, desenvolve a oportunidade de estes transformarem a sua realidade familiar e a própria, se eles desenvolvem o conhecimento de forma estruturada e crítica podem então disseminar o conhecimento, movimentando positivamente a saúde financeira familiar.

Sendo assim, a Educação Financeira é um instrumento de aprendizado e discussão, tendo em sua concepção o pensamento crítico a tomada de decisões, se faz necessária desde a leitura de um anúncio até a construção de um cardápio como atividade escolar, podendo ser trabalhada em diversas esferas e concepções.

Apresentado então o trabalho, reflete uma atividade que atende a Educação Financeira, mostrando o seu viés no contexto escolar, contribuindo então como artifício para a exploração do tema. A Educação Financeira Escolar está se constituindo como estrutura curricular e atividades como estas a dimensiona como algo transversal entre as disciplinas e não exclusivo para a disciplina de Matemática.

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. 1 ed. Rio de Janeiro. Jorge Zahar, 2001.

BIANCHINI, L. B.; LIMA, G. L. de; (Org.) **O pensamento matemático: e os diferentes modos de pensar que o constituem**. São Paulo, SP: Livraria Física, 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.393, de 9 de junho de 2020**. Institui a nova Estratégia Nacional de Educação Financeira–ENEF e o Fórum Brasileiro de Educação Financeira–FBEEF. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jun.

CAMPOS, André Bernardo; KISTEMANN JR., Marco Aurélio. Qual educação financeira que queremos em nossa sala de aula?. **Educação Matemática em Revista**, v. 18, n. 40, p. 48-56, 2013.

BRITTO, Reginaldo Ramos de; KISTEMANN JR, Marco Aurélio. Sobre discursos e estratégias em Educação Financeira. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 7, n. 1, 2014.

KIYOSAKI, Roberto. **Pai rico pai pobre**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

KISTEMANN JR., M.A. **Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores** [Tese de Doutorado]. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2011.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

ANÁLISE CRÍTICA DO CHAT GPT NO APRENDIZADO MATEMÁTICO À LUZ DE DOUADY

CRITICAL ANALYSIS OF CHATGPT IN MATHEMATICS LEARNING IN THE LIGHT OF DOUADY

ANÁLISIS CRÍTICO DE CHATGPT EN EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO A LA LUZ DE DOUADY

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de Matemáticas

Eduarda Cristina Pereira Souza¹   Kayla Rocha Braga²  

RESUMO

Este trabalho tem como propósito investigar a aplicabilidade de inteligências artificiais, como o Chat GPT (*Generative Pre-trained Transformer*), no ensino da matemática, associando essa prática à Teoria “dialética-ferramenta-objeto”, uma das abordagens da didática matemática francesa elaborada por Régine Douady. Realizado em uma turma de 1º ano do ensino médio de uma escola da rede Estadual de Ensino, esta pesquisa busca analisar como os alunos percebem as respostas fornecidas pelo Chat GPT, identificando se conseguem detectar eventuais erros nas soluções apresentadas, avaliar sua satisfação com as respostas e desenvolver um senso crítico em relação ao uso adequado de ferramentas que incorporam recursos de Inteligência Artificial. A metodologia adotada para este estudo foi a pesquisa quali-quantitativa. Ao final, a pesquisa sugere que a combinação de inteligência artificial e a teoria dialética de Douady pode enriquecer a prática pedagógica, tornando o ensino da Matemática mais interativo e adaptado às necessidades dos alunos.

Palavras-chave: Chat GPT. Inteligência artificial. Didática Matemática. Dialética-ferramenta-objeto. Ensino.

ABSTRACT

This work aims to investigate the applicability of artificial intelligence, such as Chat GPT (*Generative Pre-trained Transformer*), in teaching mathematics, associating this practice with the “dialectic-tool-object” theory, one of the approaches to French mathematics didactics developed by Régine Douady. Carried out in a 1st year high school class at a school in the State Education network, this research seeks to analyze how students perceive the answers provided by Chat GPT, identifying whether they can detect any errors in the solutions presented, evaluating their satisfaction with the answers and develop a critical sense regarding the appropriate use of tools that incorporate Artificial Intelligence resources. The methodology adopted for this study was qualitative-quantitative research. In the end, the research suggests that the combination of artificial intelligence and Douady’s dialectical theory can enrich pedagogical practice, making Mathematics teaching more interactive and adapted to students’ needs.

Keywords: ChatGPT. Artificial intelligence. Mathematical Didactics. Dialectical-tool-object theory. Teaching.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo investigar la aplicabilidad de la inteligencia artificial, como el Chat GPT (*Generative Pre-trained Transformer*), en la enseñanza de las matemáticas, asociando esta práctica a la teoría “dialéctica-herramienta-objeto”, uno de los enfoques de la didáctica de las matemáticas francesa desarrollados por Régine Douady. Realizada en un aula de 1er año de secundaria de un colegio de la red de Educación del Estado, esta investigación busca analizar cómo los estudiantes perciben las respuestas brindadas por Chat GPT, identificando si pueden detectar errores en las soluciones presentadas, evaluando su satisfacción con las respuestas y desarrollar un sentido crítico respecto al uso adecuado de las herramientas que incorporan recursos de Inteligencia Artificial. La metodología adoptada para este estudio fue la investigación cuali-cuantitativa. Al final, la investigación sugiere que la combinación de inteligencia artificial y la

¹ Graduanda em Licenciatura em Matemática (UFMA), São Luís, MA, Brasil. E-mail: eduarda.cps@discente.ufma.br.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática (UFPA). Profa do Departamento de Matemática (UFMA)/Sócia da SBEM-MA, São Luís, MA, Brasil. E-mail: kayla.rb@ufma.br

teoría dialéctica de Douady puede enriquecer la práctica pedagógica, haciendo que la enseñanza de las Matemáticas sea más interactiva y adaptada a las necesidades de los estudiantes.

Palabras clave: Chat GPT. Inteligencia artificial. Didáctica Matemática. Objeto-herramienta-dialéctica.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a inclusão de tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial (IA), tem revolucionado os ambientes educacionais e a forma como o conhecimento é transmitido. O Chat GPT, lançado em novembro de 2022, destaca-se nesse contexto, funcionando como um assistente virtual que responde a perguntas e auxilia na redação de textos. Essa ferramenta tem se consolidado como um recurso valioso no aprendizado escolar, oferecendo novas possibilidades pedagógicas e gerando entusiasmo na indústria tecnológica.

Simultaneamente, teorias pedagógicas clássicas, como a “dialética-ferramenta-objeto” de Régine Douady, permanecem essenciais para entender a interação dos alunos com o conhecimento, especialmente na Matemática. Essa teoria enfatiza que o aprendizado é mediado pela interação entre ferramentas e objetos de conhecimento, promovendo uma compreensão mais profunda. Com a presença do Chat GPT, surge a questão de como essa tecnologia pode modificar a forma como os alunos assimilam conteúdos, sem comprometer sua autonomia cognitiva.

Este artigo propõe uma análise da aplicação do Chat GPT à luz da teoria de Douady, investigando seus efeitos no desenvolvimento cognitivo dos alunos por meio de uma abordagem quali-quantitativa. O estudo busca compreender como a interação entre IA e conceitos matemáticos pode potencializar ou dificultar a aprendizagem. Ao solicitar que os alunos opinem sobre as estratégias geradas pelo Chat GPT em situações-problema, pretende-se observar como essa ferramenta auxilia ou limita a formalização de conhecimentos já adquiridos, promovendo uma interatividade que segue os princípios da “dialética-ferramenta-objeto”.

2 A DIALÉTICA FERRAMENTA-OBJETO E O USO DO CHAT GPT NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Com o advento da Inteligência Artificial (IA), especialmente com a popularização de sistemas como o Chat GPT, novas oportunidades surgem para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. O Chat GPT pode atuar como uma opção alternativa que não apenas facilita na resolução de problemas, mas também vai além da mera mecanização de metodologias, abrindo espaço para a personalização da aprendizagem. De uma forma geral, os sistemas de inteligência artificial podem adaptar-se ao perfil do estudante, proporcionando um ensino caracterizado que responde às necessidades individuais e ritmo de cada aluno. Essa personalização se alinha perfeitamente à proposta pedagógica de Régine Douady, que enfatiza a importância da interação entre o sujeito e a ferramenta, possibilitando um espaço para que o estudante se torne ativo na construção de seu próprio conhecimento.

Assim, ao explorar as potencialidades do Chat GPT no ensino da matemática sob a perspectiva da teoria didática de Douady, é possível observar uma nova visão para a educação como um todo, pois essa perspectiva não se limita apenas a interação entre o estudante e as ferramentas tecnológicas, mas também reafirma a matemática como um campo dinâmico, onde o aprendizado é um processo contínuo de descoberta. Portanto, a integração do Chat GPT no ensino da matemática não apenas facilita a aprendizagem, como também reafirma o papel do educador e do aluno, promovendo, assim, uma experiência educacional mais rica e significativa.

2.1 Dialética-Ferramenta-Objeto

A teoria “dialética-ferramenta-objeto”, criada por Régine Douady, é um elemento essencial na Didática Matemática, oferecendo uma estrutura teórica para a concepção, execução e avaliação das “engenharias didáticas”. Essa abordagem busca entender como os indivíduos utilizam ferramentas educacionais e as transformam em objetos de conhecimento. A teoria é especialmente relevante para o ensino da matemática, pois enfatiza a interação dinâmica entre o aprendiz, as ferramentas matemáticas e os objetos de conhecimento, permitindo que os alunos se apropriem do conhecimento de forma mais eficaz e engajada.

[...] o processo de transmissão e aquisição de diferentes conteúdos desta ciência, particularmente na situação escolar universitária. Propõe-se a descrever e explicar os fenômenos relativos às relações entre seu ensino e aprendizagem. Não se reduz somente a buscar uma boa maneira de ensinar uma noção fixa, mesmo quando espera, ao final, ser capaz de oferecer resultados que lhe permitam melhorar o funcionamento do ensino. (ENCICLOPEDIA UNIVERSAL, s/d apud PARRA; SAIZ, 1996, p. 4)

A dialética ferramenta-objeto é composta por etapas que orientam a construção do conhecimento matemático. Inicialmente, os alunos buscam conhecimentos prévios para resolver uma situação-problema, porém, percebem que esses conhecimentos não são suficientes, o que os leva a investigar novos conceitos, que se tornam as ferramentas adequadas para a resolução do problema.

Assim, diz-se que um conceito é ferramenta quando há interesse no uso do que está sendo feito dele para resolver um problema. Uma mesma ferramenta pode ser adaptada para diferentes problemas. Por objeto, entende-se o objeto cultural colocado num edifício mais amplo, que é o do saber sábio num dado momento reconhecido socialmente (DOUADY, 1986, p. 9 apud ALMOULOUD, 2007, p. 62)

Sendo assim, um conceito ou representação é considerado uma ferramenta quando o interesse em seu uso para resolver problemas é evidente, e essa ferramenta pode ser adaptada para diferentes situações. A dialética da ação envolve o aluno confrontando um problema, levando-o a realizar ações que geram novo conhecimento prático sem exigir formalização. A dialética da formulação refere-se à etapa em que o aluno troca informações e desenvolve uma linguagem específica para se comunicar de forma eficaz, podendo justificar suas opiniões, embora isso não seja obrigatório. Por fim, a dialética da validação abrange interações que vão além da comunicação simples, exigindo a validação de afirmações por meio de evidências e justificativas, assegurando que o conhecimento adquirido seja fundamentado e comprovado. Essa abordagem é crucial para o desenvolvimento do conhecimento científico.

A teoria “dialética-ferramenta-objeto”, desenvolvida por Régine Douady, explora as interações entre ferramentas, objetos matemáticos e a dialética que se estabelece entre eles, propondo uma abordagem cíclica que transforma o entendimento do aluno, promovendo uma relação produtiva entre ação e conhecimento. Douady delinea quatro etapas fundamentais nesse processo: aproximação, construção, transformação e produção. A aproximação refere-se ao primeiro contato do aluno com uma ferramenta ou conceito, despertando seu interesse e facilitando a familiarização com a tecnologia ou metodologia pedagógica escolhida. O objetivo é permitir que os estudantes reconheçam a potencialidade da ferramenta como meio para explorar conceitos matemáticos. Por exemplo, ao utilizar softwares de geometria dinâmica, os alunos interagem com formas geométricas, experimentando suas propriedades de maneira acessível. Essa fase é essencial para iniciar o reconhecimento das funcionalidades da ferramenta, embora ainda sem uma compreensão profunda do conteúdo.

Na segunda etapa, a construção, envolve o início de uma internalização mais consciente entre a ferramenta e o objeto matemático. Eles compreendem que a ferramenta não apenas facilita a resolução de problemas, mas também ajuda a modelar e estruturar o conhecimento sobre o objeto. A inteligência artificial pode ser um aliado poderoso nesse estágio, fornecendo feedback instantâneo e adaptando-se ao nível de compreensão dos alunos. Na terceira etapa, a transformação, ocorre uma ampliação significativa na maneira como os alunos utilizam a ferramenta e compreendem o objeto matemático. Os alunos aplicam suas ideias em novos contextos e elaboram raciocínios mais complexos.

Finalmente, chega-se à fase de produção.

[...] pode ocorrer que certos elementos sejam formulados pelos alunos, como objetos de conhecimento matemático (conceitos, propriedades ou procedimentos), com sua condução de emprego no momento. Certas previsões sobre o que é novo podem ser validadas ou refutadas pela ação e, eventualmente, retomadas. No entanto, esse meio de controle não é sempre possível nem suficiente para resolver o problema. Os alunos são, neste momento, levados a procurar outros meios de validação de suas idéias. É necessário que a situação e o professor propiciem condições para que os alunos procurem outros meios de validação de suas ideias.” (MARANHÃO, 2002, p. 118)

Os alunos desenvolvem novos conhecimentos e ideias com base no que aprenderam, integrando efetivamente a ferramenta ao seu repertório cognitivo e preparando-se para enfrentar novos desafios matemáticos com confiança. Logo, a ferramenta e o objeto já estão integrados ao repertório cognitivo do aluno de maneira orgânica, preparando-o para enfrentar novos desafios matemáticos com mais convicção.

No entanto, após a descoberta de novos conceitos, os alunos formalizam e organizam seu conhecimento, aplicando-o em novas situações para facilitar a transferência do aprendizado. A integração da teoria “dialética-ferramenta-objeto” com a inteligência artificial permite criar um ambiente de ensino que valoriza a aquisição de habilidades e promove uma interação crítica com o conhecimento, potencializando a experiência e o aprendizado na matemática.

2.2 Inteligência Artificial e Chat GPT

A internet transformou profundamente a comunicação e o acesso à informação, desempenhando um papel crucial na evolução de tecnologias como a Inteligência Artificial (IA). Com o avanço de áreas como *machine learning* e *deep learning*, a IA se consolidou, possibilitando o desenvolvimento de sistemas sofisticados como o Chat GPT, que utiliza dados e redes neurais para gerar interações em linguagem natural. Esse progresso é refletido na “revolução da informação” descrita por Manuel Castells (1996), que destaca a conexão entre tecnologia e educação, onde a IA impacta o aprendizado ao oferecer soluções personalizadas que remodelam o ensino tradicional. O conceito de IA, formalmente introduzido por John McCarthy em 1956, visava simular habilidades humanas, e sua evolução tornou-a amplamente aplicada em diversas áreas, incluindo a educação, onde ferramentas como o Chat GPT facilitam o aprendizado e promovem maior autonomia aos alunos.

Entretanto, o uso do Chat GPT levanta questões sobre autoria e plágio, uma vez que a ferramenta pode gerar textos completos, comprometendo a integridade acadêmica. Kaplan e Haenlein (2019) afirmam que a IA não apenas simplifica tarefas rotineiras, mas também aprende e se adapta, exigindo uma reflexão ética sobre suas limitações. Vygotsky (1934) também aponta para a importância da aprendizagem colaborativa nesse contexto. Embora o Chat GPT seja um recurso valioso para auxiliar no aprendizado de conceitos complexos e na melhoria da escrita, sua implementação

traz desafios que vão desde questões de privacidade até impactos no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Ao integrar a IA na educação, é essencial avaliar tanto os benefícios quanto os riscos associados. Lévy (1999) discute como a personalização do aprendizado por meio da tecnologia é uma ferramenta poderosa para expandir o conhecimento. Contudo, essa personalização deve ser complementada por uma pedagogia ética e responsável, conforme ressaltado por Zuboff (2019), que abrange tanto a proteção de dados quanto o equilíbrio entre tecnologia e desenvolvimento de habilidades críticas. Assim, é fundamental enxergar a IA como uma ferramenta de apoio ao processo educacional, sem substituir o papel central do educador, cuja orientação continua sendo essencial para os processos de aprendizagem.

3 RELATO DA PRÁTICA EDUCATIVA VIVENCIADA

A metodologia adotada para este estudo foi a pesquisa quali-quantitativa, que combina dados qualitativos e quantitativos, permitindo uma análise abrangente do comportamento dos alunos e da eficácia das respostas geradas pelo Chat GPT. Essa abordagem é ideal para contextos que buscam uma visão holística, conforme destacado por Creswell (2010), pois possibilita a triangulação de dados e uma compreensão mais rica dos fenômenos em análise. O experimento realizado em sala de aula exemplifica a interação entre o Chat GPT, os conceitos matemáticos e o ambiente educacional, onde os alunos mobilizam conhecimentos prévios e identificam novas ferramentas necessárias para resolver problemas.

Durante o estudo, os alunos têm a oportunidade de formalizar seu conhecimento ao refletir sobre a precisão e aplicabilidade das respostas da IA. Essa reflexão crítica não apenas valida o conhecimento, mas também estimula sua reutilização em novas situações, alinhando-se aos princípios da teoria de Douady. A pesquisa revelou que os alunos demonstraram diferentes níveis de compreensão dos conceitos matemáticos, desenvolvendo habilidades analíticas ao reconhecer a importância do processo de resolução, em vez de se concentrarem apenas nas respostas finais. No entanto, alguns alunos ainda mostraram dependência excessiva das respostas do Chat GPT, reforçando a necessidade da presença do professor como mediador ativo.

Os resultados indicam que a associação entre o Chat GPT e a teoria de Douady tem grande potencial para enriquecer o ensino. A integração da IA na educação oferece novas oportunidades para personalizar o aprendizado e incentivar a autonomia dos alunos. Contudo, é fundamental que essa tecnologia seja utilizada de maneira ética e responsável, mantendo o papel central do educador na orientação do aprendizado. A abordagem deve priorizar o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas, garantindo que os alunos não apenas resolvam problemas, mas também construam um entendimento profundo dos conceitos matemáticos que vão além da mera aplicação tecnológica.

A situação-problema (ver figuras 1 e 2) foi elaborada para incluir três espaços representados por figuras geométricas distintas, cada uma com suas respectivas medidas. O problema proposto consistia em:

- 1) Calcular a área de cada um dos espaços representados pelas figuras geométricas.
- 2) Comparar os resultados obtidos e identificar a diferença entre a maior e a menor área.

As figuras geométricas escolhidas foram um retângulo, um círculo e um triângulo, permitindo que o Chat GPT aplicasse diferentes fórmulas de cálculo de área. As medidas foram fornecidas de forma clara, garantindo que a IA pudesse realizar os cálculos necessários.

Figura 1 – Situação-problema

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Um parque de diversões está sendo planejado e a administração precisa decidir como distribuir as áreas de diferentes atrações. Eles têm três espaços disponíveis para diferentes atrações: uma montanha-russa, uma área de piquenique e um lago. Cada espaço é representado por uma figura geométrica diferente.

Dados das Figuras

- **Montanha-Russa:** O espaço para a montanha-russa é um retângulo de 20m de comprimento e 10m de largura.
- **Área de Piquenique:** A área destinada ao piquenique é um círculo com um raio de 7m.
- **Lago:** O lago é representado por um triângulo isósceles, onde a base mede 12m e a altura é de 8m.

Figura 2 – Continuação da situação-problema

Dados das Figuras

- **Montanha-Russa:** O espaço para a montanha-russa é um retângulo de 20m de comprimento e 10m de largura.
- **Área de Piquenique:** A área destinada ao piquenique é um círculo com um raio de 7m.
- **Lago:** O lago é representado por um triângulo isósceles, onde a base mede 12m e a altura é de 8m.

Perguntas

- Cálculo das Áreas:**
 - Calcule a área da montanha-russa.
 - Calcule a área da área de piquenique.
 - Calcule a área do lago.
- Comparação das Áreas:**
 - Qual atração ocupa a maior área?
 - Qual atração ocupa a menor área?
 - Qual é a diferença de área entre a maior e a menor atração?

Fonte: Autoria própria (2024)

Após a apresentação da situação-problema, utilizando a função do prompt, foi solicitado ao Chat GPT que apresentasse três soluções(ver figuras 3, 4 e 5) diferentes, as quais foram anexadas ao formulário junto com a questão elaborada e as questões norteadoras para análise das soluções. Assim, o uso da inteligência artificial permitiu que os alunos vissem como a IA abordaria a resolução do problema.

Figura 3 – Solução 1

SOLUÇÃO 1:

Vamos resolver a questão por partes.

Cálculo das Áreas:

Área da Montanha-Russa:

- A montanha-russa tem a forma de um retângulo.
- Fórmula da área do retângulo: $A = \text{comprimento} \times \text{largura}$
- Dados: comprimento = 20m, largura = 10m. $A_{\text{montanha-russa}} = 20 \times 10 = 200 \text{ m}^2$

Área da Área de Piquenique:

- A área de piquenique tem a forma de um círculo.
- Fórmula da área do círculo: $A = \pi \times r^2$
- Dado: raio $r = 7 \text{ m}$. $A_{\text{piquenique}} = \pi \times 7^2 = \pi \times 49 \approx 153,94 \text{ m}^2$

Área do Lago:

- O lago é representado por um triângulo isósceles.
- Fórmula da área do triângulo: $A = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$. $A_{\text{lago}} = \frac{12 \times 8}{2} = \frac{96}{2} = 48 \text{ m}^2$

Comparação das Áreas:

- Montanha-Russa: 200 m²
- Área de Piquenique: 153,94 m²
- Lago: 48 m²

Atração que ocupa a maior área:

- A montanha-russa ocupa a maior área com 200 m²

Atração que ocupa a menor área:

- O lago ocupa a menor área com 48 m²

Diferença de área entre a maior e a menor atração: Diferença = 200 m² - 48 m² = 152 m²

Decisão sobre o Espaço: Área total ocupada pelas três atrações: Área Total = 200 m² + 153,94 m² + 48 m² = 401,94 m²

ChatGPT pode cometer erros. Considere verificar informações importantes.

Fonte: Chat GPT (2024)

Figura 4 – Solução 2

SOLUÇÃO 2:

Cálculo das Áreas:

Área da Montanha-Russa:

- A montanha-russa é representada por um retângulo.
- Fórmula da área do retângulo: $A = \text{comprimento} \times \text{largura}$
- Dados: comprimento = 20m, largura = 10m. $A_{\text{montanha-russa}} = 20 \times 10 = 200 \text{ m}^2$

Área da Área de Piquenique:

- A área de piquenique é representada por um círculo.
- Fórmula da área do círculo: $A = \pi \times r^2$
- Dado: raio $r = 7 \text{ m}$. $A_{\text{piquenique}} = \pi \times 7^2 = \pi \times 49 \approx 153,94 \text{ m}^2$

Área do Lago:

- O lago é representado por um triângulo isósceles.
- Fórmula da área do triângulo: $A = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$
- Dados: base = 12m, altura = 8m. $A_{\text{lago}} = \frac{12 \times 8}{2} = 48 \text{ m}^2$

Comparação das Áreas:

Para fazer a comparação de outra forma, podemos utilizar a porcentagem do espaço ocupado por cada atração em relação à área total disponível.

Área total disponível: 500 m^2

- Montanha-Russa:**
 - Porcentagem da montanha-russa = $\left(\frac{200}{500}\right) \times 100\% = 40\%$
- Área de Piquenique:**
 - Porcentagem da área de piquenique = $\left(\frac{153,94}{500}\right) \times 100\% \approx 30,79\%$

Área de Piquenique:

- Porcentagem da área de piquenique = $\left(\frac{153,94}{500}\right) \times 100\% \approx 30,79\%$

Lago:

- Porcentagem do lago = $\left(\frac{48}{500}\right) \times 100\% = 9,6\%$

Análise Baseada em Porcentagens:

Atração que ocupa a maior porcentagem da área total disponível:

- A montanha-russa ocupa 40% da área total disponível, sendo a maior ocupação.

Atração que ocupa a menor porcentagem da área total disponível:

- O lago ocupa 9,6% da área total disponível, sendo a menor ocupação.

Diferença de porcentagem entre a maior e a menor ocupação:

- Diferença = 40% - 9,6% = 30,4%

Decisão sobre o Espaço:

Área total ocupada pelas três atrações:

- Área total = 200 m^2 + 153,94 m^2 + 48 m^2 = 401,94 m^2

Porcentagem do espaço ocupado:

- Porcentagem do espaço ocupado = $\left(\frac{401,94}{500}\right) \times 100\% \approx 80,39\%$

Fonte: Chat GPT (2024)

Figura 5 – Solução 3

SOLUÇÃO 3:

Redistribuição das Dimensões:

Vamos ajustar as dimensões de cada atração para verificar como isso impacta as áreas e as decisões subsequentes.

Montanha-Russa:

- Suponha que a administração decida diminuir o comprimento da montanha-russa para liberar mais espaço para outras atrações.
- Novas dimensões: comprimento = 15m, largura = 12m. $A_{\text{montanha-russa}} = 15 \times 12 = 180 \text{ m}^2$

Área de Piquenique:

- A administração decide ampliar a área de piquenique, pensando em oferecer mais espaço para famílias e grupos.
- Novo raio $r = 8 \text{ m}$. $A_{\text{piquenique}} = \pi \times 8^2 = \pi \times 64 \approx 201,06 \text{ m}^2$

Lago:

- O lago é modificado para ser um pouco maior, aumentando sua base para 14m enquanto a altura é mantida.
- Nova base = 14m, altura = 8m. $A_{\text{lago}} = \frac{14 \times 8}{2} = 56 \text{ m}^2$

Novos Cálculos das Áreas:

- Montanha-Russa: 180 m^2
- Área de Piquenique: 201,06 m^2
- Lago: 56 m^2

Comparação das Novas Áreas:

Atração que ocupa a maior área:

- Com a nova redistribuição, a área de piquenique passa a ocupar a maior área: 201,06 m^2

Atração que ocupa a menor área:

- O lago ainda ocupa a menor área, agora com 56 m^2 .

Diferença de área entre a maior e a menor atração:

- Diferença = 201,06 m^2 - 56 m^2 = 145,06 m^2

Decisão sobre o Espaço:

Área total ocupada pelas três atrações:

- Área total = 180 m^2 + 201,06 m^2 + 56 m^2 = 437,06 m^2

Espaço restante:

- Espaço restante = 500 m^2 - 437,06 m^2 = 62,94 m^2

Fonte: Chat GPT (2024)

Os alunos foram orientados a analisar as soluções obtidas do Chat GPT individualmente, refletindo com base em perguntas norteadoras, e considerando seus conhecimentos prévios. Após essa análise, reuniram-se em grupos para discutir suas conclusões e registrar as respostas em um formulário. Esse processo fomentou o trabalho colaborativo e o desenvolvimento do senso crítico, permitindo que identificassem falhas e avaliassem a utilidade da IA no contexto educacional.

As questões do formulário pediam aos alunos para comparar as soluções, identificar possíveis erros e apontar a mais adequada. As respostas foram classificadas e tabuladas, revelando padrões na percepção dos estudantes. Embora a maioria soubesse interpretar as soluções, alguns utilizaram diferentes critérios de análise. A análise das justificativas dos alunos trouxe uma visão mais ampla sobre como eles identificaram erros ou consideraram as soluções satisfatórias.

Essa abordagem mista de análise quantitativa e qualitativa enriqueceu a coleta de dados, alinhando-se à teoria da “dialética-ferramenta-objeto”, que busca um aprendizado mais profundo. Após a atividade, as respostas foram organizadas em uma tabela, facilitando a observação de padrões e permitiu quantificar a frequência dos raciocínios usados pelos alunos.

A tabulação sistemática (ver quadros 1 e 2) possibilitou uma análise detalhada dos dados, ajudando a identificar tendências e semelhanças nas abordagens dos estudantes.

Quadro 1 – Questionário

Questão de orientação
As três soluções são iguais?
1.2 Caso não, o que as diferencia?
Você consegue encontrar algum erro na solução?
2.1 Caso sim, qual?
Das 3 soluções, qual você escolheria para a solução desse problema e por quê?

Fonte: Aatoria (2024)

Quadro 2 – Respostas do formulário.

Questão	Resposta
As três soluções são iguais?	8 alunos responderam que <i>sim</i> 21 alunos responderam que <i>não</i>
1.2 Caso não, o que as diferencia?	Os alunos identificaram que os métodos de resolução das 3 soluções se diferenciam em determinadas etapas. Caso 1: 9 alunos apontaram que as soluções 1 e 2 se diferenciavam apenas na etapa de comparação das áreas. Caso 2: 8 alunos notaram que a solução 3 apresentou diferentes dimensões para o cálculo. Caso 3: 4 alunos apontaram que as 3 soluções se diferenciam por completo.
Você consegue encontrar algum erro na solução?	Todos os responderam que não
2.1 Caso sim, qual?	
Das 3 soluções, qual você escolheria para a solução desse problema e por quê?	Os alunos escolheram entre as soluções 1 e 3, por classificarem os métodos mais simples e já estarem habituados com as fórmulas utilizadas.

Fonte: Aatoria (2024)

Dessa forma, foi possível construir uma análise detalhada do desenvolvimento da pesquisa, considerando o desempenho, as estratégias de análise adotadas pelos alunos e o impacto do uso da inteligência artificial no processo educativo.

4 RESULTADOS

O estudo proporcionou uma oportunidade valiosa para os alunos desenvolverem um senso crítico em relação ao uso de ferramentas de inteligência artificial na resolução de problemas matemáticos. A atividade não apenas reforçou o conteúdo de Geometria Plana, mas também incentivou os alunos a refletirem sobre a precisão e a aplicabilidade das soluções geradas pelo Chat GPT. A análise das respostas permitiu que os alunos identificassem erros, avaliassem a utilidade da IA e, assim, aprimorassem suas habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico.

Os resultados da pesquisa, tendo como base a aplicação da “dialética-ferramenta-objeto”, evidenciam um cenário positivo quanto à interação dos alunos com o Chat GPT e o conteúdo matemático proposto na situação-problema. O questionário aplicado, que atuou como o eixo condutor da análise, revelou que, individualmente, os estudantes desenvolveram diferentes critérios para analisar as soluções obtidas pela inteligência artificial, o que sugere uma participação ativa no processo de aprendizagem e uma boa aplicabilidade da teoria de Douady.

Os alunos demonstraram uma boa capacidade de identificar as diferenças entre as soluções fornecidas pelo Chat GPT, refletindo uma consciência crítica sobre as abordagens de resolução de problemas matemáticos. A maioria baseou suas análises no método de resolução empregado, mostrando compreensão não apenas das respostas finais, mas também dos processos envolvidos. Essa interação entre conhecimento prévio e ferramentas, conforme a teoria “dialética-ferramenta-objeto” de Douady, resultou em uma transferência de conhecimento mais eficaz. No entanto, 27% dos alunos notaram semelhanças superficiais nas respostas sem justificar adequadamente sua conclusão, indicando a necessidade de orientação adicional para garantir um uso correto da ferramenta.

Além disso, 43% dos alunos identificaram que as soluções 1 e 2 diferiam na etapa de comparação das áreas, enquanto 38% perceberam variações significativas na solução 3. Esses dados demonstram que muitos alunos foram capazes de analisar criticamente os métodos utilizados. A preferência por soluções mais simples reflete uma tendência em buscar estratégias diretas, o que pode dificultar o desenvolvimento de habilidades de pensamento mais profundo. Em suma, a aplicação da teoria “dialética-ferramenta-objeto” mostrou resultados promissores, mas ressalta a importância da mediação do professor para garantir que todos os alunos desenvolvam a habilidade de observar criticamente os processos de resolução.

A pesquisa evidenciou que a maioria dos alunos conseguiu explorar o conceito da ferramenta como meio para compreender melhor o objeto de estudo. Embora a associação entre conhecimento prévio e novas informações tenha sido bem aplicada, é crucial continuar estimulando essa interação no ambiente escolar. A autonomia intelectual dos alunos deve ser incentivada para promover um aprendizado mais completo e dinâmico. Assim, a integração do Chat GPT no ensino pode ser valiosa, mas requer um acompanhamento cuidadoso para garantir que os alunos não dependam exclusivamente das soluções fornecidas pela IA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Chat GPT, lançado em novembro de 2022, se destaca como um assistente virtual que responde perguntas e auxilia na redação de textos, consolidando-se como um recurso valioso para o aprendizado escolar. Essa ferramenta oferece novas possibilidades pedagógicas e gera entusiasmo na indústria tecnológica, enquanto teorias clássicas, como a “dialética-ferramenta-objeto” de Régine Douady, permanecem essenciais para entender a interação dos alunos com o conhecimento, especialmente na Matemática. A introdução do ChatGPT levanta questões sobre como essa tecnologia pode modificar a assimilação de conteúdo sem comprometer a autonomia cognitiva dos alunos. Este artigo analisa a aplicação do ChatGPT à luz da teoria de Douady, investigando seus efeitos no desenvolvimento cognitivo por meio de uma abordagem quali-quantitativa. Os resultados mostram que essa associação pode dinamizar o ensino, mas alguns alunos ainda demonstram dependência excessiva das respostas finais, destacando a importância do professor como mediador ativo no processo de aprendizagem.

Em suma, a integração da Inteligência Artificial (IA) na educação oferece novas oportunidades para personalizar o ensino e incentivar a autonomia dos alunos. É fundamental que essa tecnologia seja utilizada de maneira ética e responsável, mantendo o papel central do educador na orientação do aprendizado. A abordagem deve priorizar o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas, garantindo que os alunos não apenas resolvam problemas, mas também construam um entendimento profundo dos conceitos matemáticos que vão além da mera aplicação tecnológica. A utilização do Chat GPT deve ser complementada por práticas pedagógicas que assegurem um aprendizado significativo e autônomo.

REFERÊNCIAS

- PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- ALMOULOUD, A. **Fundamentos da didática da matemática**. 2007. p. 62. Apud DOUADY, R. 1986, p. 9. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233324566_Fundamentos_da_didatica_da_Matematica. Acesso em: 13 out. 2024.
- MARANHÃO, Maria Cristina S. de A. Dialética, Ferramenta, Objeto. In: MACHADO, Silvia Dias A. **Educação matemática: uma introdução**. 2. ed. São Paulo: EDUC, 2002. p. 115-134. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~brolezzi/disciplinas/20192/mpm5612/didatica.pdf>. Acesso em: 13 out. 2024.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1990.
- ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder**. Tradução George A. L. de Almeida. São Paulo: Intrínseca, 2019.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

TRABALHO E COTIDIANO NAS AULAS DE MATEMÁTICA: ESTUDO EM UMA ESCOLA DO CAMPO

WORK AND DAILY LIFE IN MATHEMATICS CLASSES: A STUDY IN A RURAL SCHOOL

TRABAJO Y VIDA COTIDIANA EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS: UN ESTUDIO EN UNA ESCUELA RURAL

Eixo 2 – Processos de Ensino e Aprendizagens de Matemáticas

Simone Ferreira da Silva¹   João Pedro Antunes de Paulo²  

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo analisar se as atividades realizadas no dia a dia dos alunos do campo estão presentes nas aulas de Matemática de uma escola do campo localizada na comunidade de Vila Santa Fé, Marabá-Pará. A abordagem foi da pesquisa quantitativa e de inspiração etnográfica. Onde se constitui como material de análise o questionário semiestruturado com perguntas fechadas, aplicados para turmas de 8º ano e 9º ano do Ensino Fundamental. Nosso foco está nas concepções de trabalho dos alunos, nas relações e contribuições que essas atividades de trabalho que estão presente no seu cotidiano, podem estabelecer para o ensino de Matemática dentro da sala de aula. Tratamos, ainda, da necessidade de estabelecer um diálogo entre o ensino de Matemática e os trabalhos realizados pelos estudantes do campo com intuito de fortalecimento dos planejamentos das aulas de Matemática no que diz respeito ao ensino e aprendizado dos estudantes. E ainda, produzir reflexões sobre as relações entre o conceito de trabalho e a Educação Matemática, e ampliar as discussões sobre o uso das categorias do cotidiano em processos de ensino e aprendizado.

Palavras-chave: Educação Matemática; Educação do Campo; Trabalho; Categorias do Cotidiano; Modelo dos Campos Semânticos.

ABSTRACT

This paper aims to analyze whether the activities carried out in the daily lives of rural students are present in Mathematics classes at a rural school located in the community of Vila Santa Fé, Marabá-Pará. The approach was quantitative research with ethnographic inspiration. The analysis material used was a semi-structured questionnaire with closed questions, applied to 8th and 9th grade classes of Elementary School. Our focus is on the students' conceptions of work, and on the relationships and contributions that these work activities that are present in their daily lives can establish for the teaching of Mathematics within the classroom. We also address the need to establish a dialogue between the teaching of Mathematics and the work carried out by rural students in order to strengthen the planning of Mathematics classes with regard to the teaching and learning of students. Furthermore, we aim to produce reflections on the relationships between the concept of work and Mathematics Education, and to broaden discussions on the use of everyday categories in teaching and learning processes.

Keywords: Mathematics Education; Rural Education; Work; Categories of everyday life; Model of Semantic Fields.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar si las actividades realizadas en la vida cotidiana de los estudiantes rurales están presentes en las clases de Matemáticas en una escuela rural ubicada en la comunidad de Vila Santa Fé, Marabá-Pará. El abordaje fue una investigación cuantitativa de inspiración etnográfica. El material de análisis utilizado fue un cuestionario semiestructurado con preguntas cerradas, aplicado a clases de 8º y 9º año de la Enseñanza Fundamental.

¹ Licenciada em Educação do Campo, ênfase Matemática (UNIFESSPA). Mestranda em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, Pará, Brasil. E-mail: simone.olive0.93@gmail.com

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Professor do na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Marabá, Pará, Brasil. E-mail: pauloja@unifesspa.edu.br

Nuestro enfoque está en las concepciones de trabajo de los estudiantes, y en las relaciones y contribuciones que estas actividades de trabajo presentes en su vida cotidiana pueden establecer para la enseñanza de las Matemáticas en el aula. También abordamos la necesidad de establecer un diálogo entre la enseñanza de las Matemáticas y el trabajo realizado por los estudiantes rurales para fortalecer la planificación de las clases de Matemáticas en lo que respecta a la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. Además, pretendemos producir reflexiones sobre las relaciones entre el concepto de trabajo y la Educación Matemática, y ampliar las discusiones sobre el uso de categorías cotidianas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: Educación Matemática; Educación Rural; Trabajo; Categorías de la vida cotidiana; Modelo de Campos Semánticos.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática tem se tornado, dentro das salas de aula nos dias de hoje, algo de memorização, onde o aluno é obrigado a escrever e memorizar fórmulas que pouco sabem onde utilizá-las futuramente. Nesse contexto, D'Ambrósio ressalta que “[...] há algo errado com a matemática que estamos ensinando. O conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil” (D'AMBRÓSIO, 1991, p. 1).

Assim, partimos da compreensão de que o ensino de Matemática tem que ser empregado dentro das salas de aulas de uma forma mais significativa, para que esses alunos consigam se amparar nos saberes já adquiridos, na resolução de problemas do seu dia a dia, considerando seu domínio aos métodos matemáticos e os saberes que trazem de suas experiências para ampliar a sua aprendizagem em Matemática (VELHO; LARA, 2011, p. 26-27).

A carência e a dificuldade encontradas pelos professores que ensinam Matemática em relacionar o cotidiano dos estudantes do campo com os conteúdos matemáticos ensinados dentro da sala de aula tem se tornado um problema no desenvolvimento dos estudantes em relação ao seu manuseamento com a Matemática nas produções autônomas e racionais fora dos espaços escolares. Velho e Lara (2011, p. 27), ressaltam que “a Matemática ensinada ainda por muitos professores não tem relação com a realidade”.

Considerando esse cenário, o presente artigo tem por finalidade mostrar o resultado de uma pesquisa quantitativa realizada com os alunos de 8º e 9º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Maria das Neves e Silva na comunidade Vila Santa Fé, zona rural do município de Marabá – PA.

A pesquisa foi direcionada para 38 alunos, sendo 18 alunos do 8º ano “A” e 20 alunos do 9º ano “A” através de questionário estruturado com 06 perguntas fechadas com múltiplas alternativas nominais. O objetivo do trabalho, parte da concepção dos estudantes com relação às atividades de trabalhos realizadas no seu dia a dia e o ensino de Matemática dentro da sala de aula.

Nessa perspectiva, procuraremos analisar se as atividades realizadas no dia a dia dos alunos do campo estão presentes nas aulas de Matemática dentro da sala de aula de uma escola do campo. Na tentativa de obter respostas, o trabalho busca, através da pesquisa quantitativa, investigar que atividades os alunos entendem como trabalho, refletir sobre a relação entre cotidiano e ensino de Matemática e discutir sobre os princípios da Educação do campo e as relações de trabalho como princípio educativo.

A carência de atividades de Matemática com relação ao uso de conhecimentos voltados para o cotidiano do aluno do campo, nos mostra que o ensino apresentado pelo professor e sua metodologia de ensino, possuem uma grande influência nas relações sociais em que o aluno está inserido.

A problematização em sala de aula de atividades relacionadas ao cotidiano, seria uma forma de oportunizar aos estudantes estabelecer relações entre a escola e a vida, o local e o universal. (LIMA; LIMA, 2016, p. 130).

Na tentativa de estabelecer diálogos que favoreçam nossa compreensão, discutiremos junto com os autores Caldart (2020) e Pistrak (2011), que apresentam o conceito de trabalho e Lins (2012), Viola dos Santos, Barbosa e Linardi (2018), que tematizam sobre a formação de professores de Matemática. O artigo também tomará como referência o Modelo dos Campos Semânticos que também será discutido por Lins (2012). Além de outros autores que nos ajudarão a dialogar e fortalecer nossa compreensão sobre o tema em questão.

2 EDUCAÇÃO DO CAMPO E TRABALHO COMO PRINCÍPIO EDUCATIVO

A Educação do Campo foi criada com o intuito de questionar condições estruturais e históricas da sociedade brasileira, entre elas a desigualdade educacional, os processos econômicos e políticos excludentes e o autoritarismo e patrimonialismo na elaboração de políticas públicas (SILVA, 2022). Refere-se ao direito à educação de milhares de sujeitos, entre eles, crianças, jovens e adultos que vivem no campo e que possuem os mesmos direitos da sociedade urbana. Caldart (2008), ressalta como surgiu a educação do campo:

A Educação do Campo nasceu como mobilização/pressão de movimentos sociais por uma política educacional para comunidades camponesas: nasceu da combinação das lutas dos sem-terra pela implantação de escolas públicas nas áreas de reforma agrária com as lutas de resistência de inúmeras organizações e comunidades camponesas para não perder suas escolas, suas experiências de educação, suas comunidades, seu território, sua identidade (CALDART, 2008, p. 71).

Normalmente, os povos do campo vivem em distanciamento com as políticas públicas, e acabam por desacreditar na educação oferecida pelas escolas do campo, que não oferecem um ensino voltado para os povos camponeses, principalmente quando o ensino em sala de aula é dado por professores da zona urbana que não conhecem a realidade do campo. Muitos pais, por acharem o ensino das escolas do campo inferior e fraco em relação ao ensino oferecido pelas escolas urbanas, acabam por transferirem seus filhos para a cidade buscando uma perspectiva de vida melhor. Ou até mesmo os estudantes, por acharem o ensino desinteressante e exaustivo que não consideram seus interesses, acabam por abandonar a escola e irem viver apenas de trabalho em fazendas alheias ou nas terras de seus pais para ajudarem no sustento familiar. Nesta perspectiva Caldart (2020), ressalta que:

Já sabemos, porém, que é nossa tarefa ajudar, especialmente a juventude, a converter sua crescente insatisfação em um projeto coletivo de construção de alternativas. Estamos tratando de desafios que não se resolvem pela/na escola. São muito mais amplos. Entretanto, não nos parece mais possível discutir a função social da escola senão como parte deles. (CALDART, 2020, p. 4).

A autora ainda coloca em evidência o nascimento da Educação do Campo como crítica à educação brasileira, em particularidade ao povo brasileiro que trabalha e vive no campo. Não como uma crítica de denúncias, mas com uma crítica projetiva de transformação por seu vínculo com a educação nas áreas de reformas agrárias (CALDART, 2008). Pensar na educação do campo é pensar em uma educação voltada para o campo. Uma educação que favoreça os povos do campo e seus anseios. Uma das estratégias é pensar o trabalho enquanto uma categoria de análise a formação de professores que atuam no campo, buscando aprendizado do saber-fazer nas escolas das comunida-

des rurais. O trabalho possui um sentido ontológico, na materialidade da vida, compõe a essência da produção e das condições de existência para a produção da vida (SILVA *et al.*, 2018).

A educação é um dos pilares da sociedade. É um dos meios de formar cidadãos responsáveis, capazes de lidar com as dificuldades e os desafios da vida. É também um dos meios de promover a igualdade de oportunidades, de garantir a qualidade de vida e de promover a inclusão social. A educação deve ser voltada para a construção de um futuro melhor para todos (SILVA, 2023, p. 21).

A educação apresentada nas escolas, por sua vez, é tida como um sinal de esperança de uma perspectiva de vida melhor. Principalmente, para famílias camponesas. Acreditam que é na escola que os filhos constroem um futuro. Para tanto, a escola possui um papel fundamental nessa formação. A escola é onde prepara o educando para o convívio em meia sociedade e assimila os conhecimentos já adquiridos. É o professor, enquanto um mediador, possui um papel de lapidar esses conhecimentos de acordo eles vão surgindo no decorrer dos conteúdos e assuntos apresentados. Sendo estes compreendidos como conhecimento construídos socialmente ao longo da história. Nesse sentido, conhecer é transformar e criar mundos, uma vez que o conhecimento se constroi como relação entre sujeitos, que dialogam e se solidarizam para entender e habitar o novo contexto (SEVERINO FILHO; SILVA, 2022).

Ao se manifestarem sobre trabalho, os jovens dizem ser muito importante, pois gera renda para suprir as necessidades familiares e por fazer parte da vida de cada indivíduo, mas eles não veem essas atividades para além de seu valor financeiro, como atividades que definem identidades e suas condições de sujeitos no mundo. Assim, os alunos chamam de trabalho somente aquelas atividades desenvolvidas por pessoas que ganham dinheiro realizando atividades em empresas e/ou de carteira assinada (SILVA, 2023, p. 22).

Essa alienação imposta pelo mercado capitalista a escolas, que apartam os jovens de suas relações com o campo faz com que os jovens percam suas relações com o campo, causando assim o êxodo rural. O que faz com que a cultura dos povos do campo se percam ao longo do caminho. Os currículos impostos pelos órgãos públicos as escolas não favorecem um ensino do campo capaz de abranger a realidade do campo. Neste sentido, é importante que os jovens do campo sejam capazes de se organizarem e lutarem por suas causas. E para isso, é preciso que eles tenham conhecimentos dos seus direitos e sejam capazes de construir e lutar coletivamente por um futuro que se separe dessa alienação e ideologias impostas pelo mercado de trabalho e pelas políticas capitalistas impostas nas escolas e ensino do campo. Apontamos que o uso das atividades de trabalho presente no cotidiano dos estudantes, como princípio educativo, é uma forma de contribuir com um processo educacional que transforma sujeitos em uma perspectiva mais ampla, para além de conteúdos apresentados (SILVA, 2023).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido por meio da realização de uma pesquisa quantitativa na qual, segundo Borges (2016), ao discutir a pesquisa quantitativa, apresenta uma noção de desenvolvimento na coleta de dados. Para a autora:

A pesquisa quantitativa toma como paradigma mais influente o Positivismo. Seu escopo assenta-se na mensuração e explicação das relações entre os fenômenos, incluindo relações de causa e efeito. Para isto, é preciso observar, medir e interpretar a realidade objetiva, por meio de procedimentos estruturados e sistematizados em etapas previamente planejadas. (BORGES, 2016, p. 99).

O método quantitativo representa, em primeiro momento, a garantia da precisão dos resultados, evitando distorções de análises e interpretações, possibilitando, conseqüentemente, uma margem de segurança quanto às inferências (RICHARDSON, 1999, p. 70).

Para a coleta de dados, foi elaborado um questionário estruturado com 6 perguntas fechadas com múltiplas alternativas nominais, que seria aplicado para os estudantes de 8º ano e 9º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Maria das Neves e Silva, na comunidade Vila Santa Fé, zona rural do município de Marabá – PA. O questionário nos possibilita avaliar a relevância das questões considerando a escala de suas posições.

Em primeiro momento, foi escolhido dois estudantes aleatórios de turmas do 1º e 2º ano do Ensino Médio com a mesma faixa etária dos estudantes das duas turmas escolhidas do Ensino Fundamental, para aplicação de um pré-teste do questionário com intuito de verificação gramatical e formulação correta das questões para que não gerassem dúvidas ou falta de compreensão dos estudantes com relação às questões. Depois do pré-teste, com respostas satisfatórias, os questionários foram aplicados para 38 alunos, sendo, 18 alunos da turma de 8º ano “A”, e 20 alunos da turma do 9º ano “A”.

Foi utilizada, ainda, a pesquisa bibliográfica. A utilização da metodologia se deu pela natureza dos temas do trabalho que demandam uma compreensão profunda e abrangente. Por sua série de procedimentos que inclui coleta, seleção, análise de fontes pertinentes, como livros, artigos e periódicos. A pesquisa bibliográfica proporcionou a oportunidade de explorar uma vasta gama de perspectivas, abordagens e contribuições relacionadas às palavras chaves utilizadas para as pesquisas, como, Modelo dos Campos Semânticos que traz uma teoria de conhecimento e uma explicação de como são produzidos significados para os objetos, trabalho, educação matemática e educação do campo.

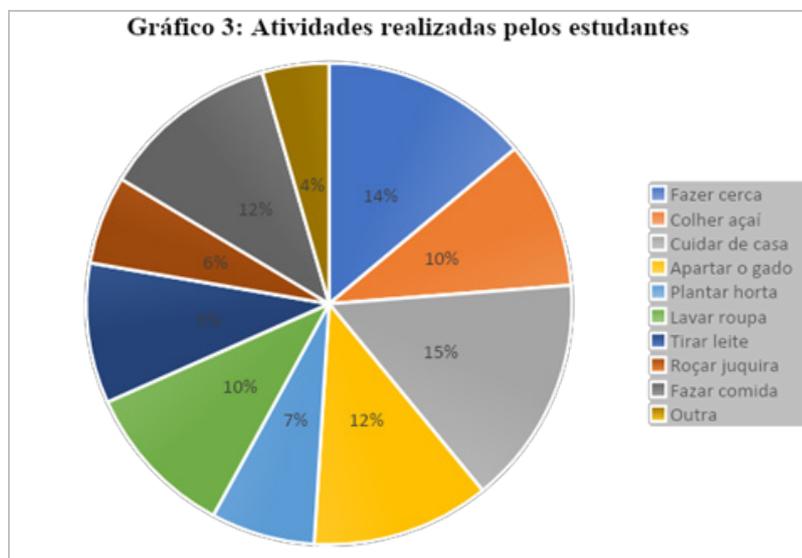
O processo envolveu uma delimitação cuidadosa do escopo da pesquisa e uma identificação criteriosa de fontes relevantes, seguida pela seleção das mais apropriadas para o estudo em questão. Segundo os autores Sousa, Oliveira e Alves (2021, p. 65-66) “A pesquisa bibliográfica é primordial na construção da pesquisa científica, uma vez que nos permite conhecer melhor o fenômeno em estudo”. As pesquisas bibliográficas foram realizadas nas plataformas do Periódicos Capes, SciELO, Google Acadêmico, Rede Sigma-t. As categorias para a escolha dos trabalhos foram as palavras chaves “Modelo dos Campos Semânticos”, trabalho, “educação matemática” e “educação do campo” onde se fundamenta a perspectiva teórica da pesquisa.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Questão 1: Trabalho é importante para a vida do jovem.

A ideia da questão era que os alunos marcassem com “X” uma escala de 1 a 5, onde 1 indicava que não concordavam, e 5 que concordavam totalmente. Com base nos resultados obtidos na pesquisa em relação ao questionário estruturado aplicado para os alunos, podemos observar que 66% dos estudantes entendem que o trabalho é importante para a vida do jovem. 13% concordam parcialmente nesta afirmação, 18% ficaram neutros, não concordaram e nem discordaram da importância do trabalho para a vida do jovem e 3% discordaram parcialmente.

Questão 2: Quando faço uma atividade, mas não recebo por ela, isso não é trabalho. A questão seguia a mesma lógica da questão anterior com a concordância e discordância com relação à afirmação.



Analisando o gráfico 2, observamos que 38% dos estudantes concordam que sim, as atividades que desenvolvem no seu dia-a-dia sem recebimento, não é uma atividade de trabalho. 13%, concordam parcialmente nesta afirmação. 22% ficaram neutros, não concordaram e nem discordaram da questão. 27% discordaram parcialmente. O que percebemos que ainda existe dúvidas por parte de alguns alunos com relação ao que eles consideram como atividade de trabalho.

Questão 3: Marque todas as alternativas que você realiza. A ideia era que os estudantes marcassem todas as atividades de trabalho que desenvolviam no seu dia-a-dia.

O gráfico referente à questão 3, apresentado a seguir, nos mostra as atividades desenvolvidas pelos estudantes. Observamos que 15% dos alunos desenvolvem a atividade de cuidar de casa. O que percebemos que é a atividade mais desenvolvida por eles no dia-a-dia. Em segundo lugar, a atividade de fazer cerca que é desenvolvida por 14% dos estudantes. Notamos também que houve um paralelo entre a atividade de apartar o gado e fazer comida, sendo desenvolvida por 12% dos alunos e colher açaí e lavar roupa desenvolvida por 10% dos alunos. Ficando em terceira e quarta colocação nas atividades que os alunos mais desenvolvem no seu dia-a-dia.

A atividade de plantar horta desenvolvida por 7% dos estudantes, tirar leite por 9%, roçar juquira por 6% e outros tipos de atividades com 5% dos alunos, são as atividades que eles menos desenvolvem.

Questão 4: As atividades que você faz no seu dia-a-dia pode contribuir para o ensino de Matemática dentro da sala de aula? Na análise do gráfico 4, notamos que 55% dos estudantes consideram que as atividades que eles fazem no dia a dia ajudam a entender o conteúdo de Matemática dentro da sala de aula. 42% consideram que as atividades servem de exemplos para os conteúdos Matemáticos dentro da sala de aula. 3% consideram que as atividades não são usadas pelo professor dentro da sala de aula.

Questão 5: Você acha que o trabalho presente no seu cotidiano contribui para o ensino e a aprendizagem de matemática dentro da sala de aula? 53% dos estudantes consideram que quando o professor faz uso do cotidiano deles como exemplos nos conteúdos matemáticos dentro da sala de aula, fica mais fácil para compreender as atividades propostas pelo professor. 34% fala que essa estratégia ajuda a entender melhor os conteúdos Matemáticos dentro da sala de aula. 5% dos alunos falam que se o professor usar essa estratégia de trabalhar o cotidiano deles dentro da sala de aula nos conteúdos matemática, vai dificultar a aprendizagem deles. 8%, falam que o trabalho deles não tem a ver com Matemática.

Questão 6: Você vê relações da Matemática presente no seu local de trabalho com a Matemática presente nos livros didáticos dentro da sala de aula? No gráfico 6, analisamos a relação da Matemática presente no cotidiano dos alunos e da Matemática dos livros didáticos a partir da concepção dos alunos. 39% dos alunos destacam que até fazem uso da Matemática em seu trabalho, mas é diferente da Matemática apresentada na escola. 29%, afirmam que existe uma Matemática diferente em seus trabalhos, e que ela ajuda a entender a Matemática da escola. 21%, dizem que existe coisas de Matemática em seus trabalhos e que elas têm a ver com a Matemática apresentada na escola. 11% afirmam que no trabalho desenvolvido por eles não existe nada de Matemática.

Com os resultados da pesquisa devidamente analisados, podemos observar que existe um entendimento por parte dos estudantes que o trabalho é importante para a vida dos jovens. Porém, evidenciam o trabalho somente como uma atividade de produção financeira. Com relação às contribuições dessas atividades para o ensino de Matemática, a maioria dos estudantes compreendem que as atividades que desenvolvem no seu dia a dia podem contribuir para o ensino de Matemática dentro da sala de aula, como uma forma de exemplo que ajudariam a compreender melhor os conteúdos matemáticos apresentados dentro da sala de aula. Porém, enxergam a Matemática presente no seu dia a dia, como uma Matemática diferente da Matemática dos livros didáticos apresentada na escola.

5 CONCLUSÕES

Como já mencionado, o presente artigo procurou analisar se as atividades realizadas no dia a dia dos alunos do campo estão presentes nas aulas de Matemática de uma escola do campo localizada na comunidade de Vila Santa Fé, município de Marabá-Pará. Neste aspecto, analisamos as atividades de trabalho dos estudantes do campo e a relação com ensino de Matemática dentro da sala de aula, especificamente, como os conhecimentos matemáticos escolares se relacionam com os trabalhos presentes no cotidiano dos jovens camponeses da localidade. Dialogamos, também, com os fundamentos e princípios da Educação do campo e do trabalho como princípio educativo no que diz respeito à função educativa da escola do campo, na defesa do trabalho como princípio educativo e na luta pelos direitos dos povos do campo. Para melhor compreensão desses conceitos, tratamos neste texto de um recorte do estudo bibliográfico referente à Educação Matemática, Educação do Campo, Trabalho e o Modelo dos Campos Semânticos, uma vez que nos referenciamos nos estudos de autores como, Caldart (2020), Almeida e Richit (2023), Lima e Lima (2013), Santos; Matos e Sant'Ana (2021), Velho e Lara (2011), Silva (2023) e outros que balizaram o assunto investigado.

Neste contexto, entendemos que o conhecimento matemático adquirido pelos estudantes do campo, pode e deve ser debatidos dentro da sala de aula no ensino de Matemática. Evidencia-se, assim, uma necessidade de debate e de vigilância acadêmica, de reflexões e da pesquisa em relação a esse domínio, buscando o fortalecimento da escola do campo como espaço de democratização e de

expressão da cultura dos jovens do campo. Reconhecemos que os debates referentes aos trabalhos presentes no cotidiano dos alunos precisam adentrar a sala de aula e, no modo de ver, essa discussão deve ocorrer de forma integrada com relação ao ensino de Matemática. Por esse ângulo discute-se o ensino de Matemática articulado ao trabalho dos alunos do campo, levando em conta os aspectos socioculturais, econômicos e políticos, com intuito de ampliar os conhecimentos dos estudantes com relação à concepção de trabalho já existente.

REFERÊNCIAS

- BORGES, A. L. V. **Pesquisa empírica em saúde: guia prático para iniciantes**. 2016.
- CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. **Por uma educação do campo**. São Paulo, 2008.
- CALDART, R. S. **Função social das escolas do campo e desafios educacionais do nosso tempo**. Texto preparado para Aula Inaugural do semestre do curso de Licenciatura em Educação do Campo, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus Litoral, v. 9, 2020. (Não publicado).
- D'AMBRÓSIO, U. **Matemática, ensino e educação: uma proposta global**. Temas e Debates, v. 1, n. 3, p. 1-15, 1991.
- LIMA, A. S.; LIMA, I. M. Os conteúdos matemáticos e as realidades dos alunos camponeses: que articulações são realizadas pelos professores que atuam em escolas do campo?. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 9, n. 19, 2016.
- LINS, R. C. O modelo dos campos semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. **Modelo dos campos semânticos e educação matemática**, v. 20, p. 11-30, 2012.
- PISTRAK, M.M. **Fundamentos da escola do trabalho**. Tradução: Daniel Aarão Reis Filho. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.
- RICHARDSON, B. **Impressão, escritores e leitores na Itália renascentista**. Cambridge University Press, 1999.
- SEVERINO FILHO, J.; DA SILVA, A. A. Educação etnomatemática e o aprender pela pesquisa: a etnografia crítica como instrumento para leitura e invenção de mundos. **6º CBEm: das práticas matemáticas sociocultural às tecnologias em sala de aula**, Araguaína, 2022.
- SILVA, S. F. **Trabalho, educação do campo e matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo) – Faculdade de Educação do Campo, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Marabá. 2023.
- VELHO, E. M. H.; DE LARA, I. C. M. O saber matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 3-30, 2011.
- VIOLA DOS SANTOS, J. R.; BARBOSA, E. P; LINARDI, P. R. Uma discussão de atividades baseadas em categorias do Co-tidiano na formação de professores que ensinam Matemática. **VIDYA**, v. 1, pág. 39-57, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2292>

QUESTÕES DE VESTIBULAR ENVOLVENDO GEOMETRIA ESPACIAL E OS TRÊS MUNDOS DA MATEMÁTICA

COLLEGE ENTRANCE EXAM QUESTIONS INVOLVING SPATIAL GEOMETRY AND THE THREE WORLDS OF MATHEMATICS

PREGUNTAS DE EXAMEN DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD QUE INVOLUCRAN GEOMETRÍA ESPACIAL Y LOS TRES MUNDOS DE LAS MATEMÁTICAS

Eixo 2 - Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Gabriel Ribeiro Padilha³   Mauricio Corrêa da Rosa⁴  

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo analisar três questões do vestibular de 2022, 2023 e 2024 da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, envolvendo Geometria Espacial, utilizando como quadro teórico a Teoria dos Três Mundos da Matemática para identificar dimensões do pensamento matemático que podem ser exploradas nessas questões. A natureza da pesquisa é qualitativa, visto que o conjunto das observações sobre as dimensões do pensamento matemático nas resoluções é subjetivo. Pudemos concluir que o objetivo foi atingido, pois foi possível explorar, de acordo com a TTMM, quais dimensões do pensamento matemático poderiam ser exploradas nas questões. Como resultados, temos que para a resolução das três questões, seria necessário passar pelo Mundo Conceitual Corporificado e pelo Mundo Operacional Simbólico, devendo inclusive transitar por esses dois mundos. Além disso, pode-se evocar traços do Mundo Formal Axiomático quando busca-se compreender as propriedades por trás das manipulações envolvendo as questões analisadas.

Palavras-chave: Geometria Espacial. Teoria dos Três Mundos da Matemática. Pensamento Matemático. Educação Matemática. David Tall.

ABSTRACT

The present research aimed to analyze three questions from the 2022, 2023, and 2024 entrance exams of the Federal University of Rio Grande do Sul, involving Spatial Geometry, using the Three Worlds of Mathematics Theory as a theoretical framework to identify dimensions of mathematical thinking that can be explored in these questions. The nature of the research is qualitative, since the set of observations about the dimensions of mathematical thinking in the resolutions is subjective. We were able to conclude that the objective was achieved, as it was possible to explore, according to the TWMT, which dimensions of mathematical thinking could be explored in the questions. As results, we found that for solving the three questions, it would be necessary to go through the Embodied Conceptual World and the Symbolic Operational World, and even transition between these two worlds. Additionally, traits of the Formal Axiomatic World may be evoked when trying to understand the properties behind the manipulations involved in the analyzed questions.

Keywords: Spatial Geometry. Theory of the Three Worlds of Mathematics. Mathematical Thinking. Mathematics Education. David Tall.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar tres preguntas del examen de ingreso de 2022, 2023 y 2024 de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, relacionadas con la Geometría Espacial, utilizando como marco teórico la Teoría de los Tres Mundos de la Matemática para identificar dimensiones del pensamiento matemático que pueden ser exploradas en estas preguntas. La naturaleza de la investigación es cualitativa, dado que el conjunto de observaciones

³ Bacharelado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestrando em Ensino de Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: gabrielribeiro.05.2016@gmail.com.

⁴ Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestrando em Ensino de Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: mauricio.darosa@gmail.com.

sobre las dimensiones del pensamiento matemático en las resoluciones es subjetivo. Pudimos concluir que el objetivo se logró, ya que fue posible explorar, según la TTMM, qué dimensiones del pensamiento matemático podrían explorarse en las preguntas. Como resultado, encontramos que para la resolución de las tres preguntas, sería necesario pasar por el Mundo Conceptual Corporizado y el Mundo Operacional Simbólico, debiendo incluso transitar entre estos dos mundos. Además, se pueden evocar rasgos del Mundo Formal Axiomático al tratar de comprender las propiedades detrás de las manipulaciones involucradas en las preguntas analizadas.

Palabras clave: Geometría Espacial. Teoría de los Tres Mundos de la Matemática. Pensamiento Matemático. Educación Matemática. David Tall.

1 INTRODUÇÃO

A Geometria Espacial (GE) é o ramo da matemática que estuda as propriedades e relações de figuras no espaço tridimensional (prismas, esferas, cilindros, cones, pirâmides, entre outros sólidos geométricos), desde do foco nas formas tridimensionais até conceitos como volume, área de superfície, intersecção de planos e seções transversais. O vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) é um dos mais concorridos do Brasil, destinado a selecionar candidatos para os cursos de graduação. Anualmente, ele preenche 70% das vagas, enquanto os 30% restantes são ocupados pelo Sistema de Seleção Unificada (SiSU), que utiliza as notas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Dada a importância desse exame, é importante compreender que elementos do pensamento matemático suas questões podem evocar dos candidatos.

A Teoria dos Três Mundos da Matemática (TTMM), desenvolvida por David Tall (2013), descreve os estágios do desenvolvimento do pensamento matemático em três domínios: o Mundo Conceitual Corporificado (MCC), que lida com a matemática diretamente ligada às experiências sensoriais e concretas, como a visualização e manipulação de formas geométricas físicas; o Mundo Operacional Simbólico (MOS), em que as expressões matemáticas utilizando notações e outros objetos que carregam conceitos, são manipulados; e o Mundo Formal Axiomático (MFA), que abrange a matemática pura, como axiomas, teoremas e proposições.

A partir do exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar três questões do Vestibular UFRGS (2022-2024) envolvendo GE, utilizando a TTMM para identificar as dimensões do pensamento matemático que podem ser exploradas nessas questões. Sua relevância reside na crescente importância dada aos cursos de nível superior, especialmente os gratuitos em instituições públicas. Assim, acreditamos que as questões do Vestibular UFRGS podem trazer reflexões pedagógicas profundas para a Educação (Matemática).

2 TEORIA DOS TRÊS MUNDOS DA MATEMÁTICA E GEOMETRIA ESPACIAL

David Tall começou sua carreira na Matemática, obtendo seu doutorado em 1967, mas logo se interessou pela Educação Matemática, especialmente pela Psicologia da Educação Matemática. Em 1986, defendeu sua tese, focando na aprendizagem do Cálculo com computação. Durante essa transição, colaborou com Shlomo Vinner, contribuindo para as teorias de Imagem de Conceito e Definição de Conceito. Em 2004, publicou seus primeiros trabalhos sobre a TTMM, baseando-se em reflexões de Jean Piaget, Jerome Bruner, entre outros.

Em seu quadro teórico, Tall propõe a TTMM, teoria que busca refletir a aprendizagem em matemática em três domínios: MCC, MOS e MFA. Tall (2013) apresenta os três mundos, o primeiro como:

Corporificação conceitual, baseia-se nas ações e percepções humanas, desenvolvendo imagens mentais que são verbalizadas de modo cada vez mais sofisticado e tornam-se entidades mentais perfeitas em nossa imaginação (Tall, 2013, p. 16, tradução nossa).

Na GE, pensamentos do MCC se manifestam quando utilizamos objetos físicos, como cubos, esferas e pirâmides, para visualizar e manipular esses sólidos geométricos. Além disso, conceitos podem ser evocados por meio da exploração mental. “Além da observação, descrição, ação e reflexão sobre objetos físicos, as experiências mentais desempenham um papel fundamental. Representações visuais, como figuras geométricas e gráficos, são meios de corporificação, permitindo análises detalhadas” (Padilha, 2024, p. 10).

Outra abordagem para estudar a GE é utilizar Programas de Geometria Dinâmica, que proporcionam ambientes virtuais para o ensino e aprendizagem da geometria de maneira não estática e interativa. Contudo, acreditamos ser essencial que os alunos tenham suas primeiras experiências fora do ambiente virtual, evitando assim a dependência dessas ferramentas para a compreensão das formas geométricas e suas propriedades.

Simbolismo operacional, cresce além de ações físicas dos procedimentos matemáticos. Enquanto alguns alunos podem permanecer em um nível processual, outros podem conceber os símbolos de forma flexível, como as operações a realizar e também operar, por meio de cálculo e manipulação. (Tall, 2013, p. 16-17, tradução nossa).

Pensamentos do MOS com relação a GE se traduzem em símbolos, fórmulas e equações que descrevem certas propriedades das figuras geométricas. “Esse mundo tem sua origem em ações que gradualmente evoluem para processos matemáticos representados por meio de símbolos e manipulações, em que os símbolos representam ações e percepções originadas no mundo corporificado” (Padilha, 2024, p. 10-11). Por exemplo, os símbolos relacionados ao cálculo do volume no estudo das pirâmides na GE, em que:

$$V=(A_b/h)/3$$

V : representa o volume da pirâmide;

A_b : a área da base da pirâmide;

h : é a altura da pirâmide, que é a distância perpendicular da base ao vértice.

A : pode representar a área da base, a área lateral ou ainda a área total da pirâmide, dependendo do contexto.

O entendimento desses símbolos é fundamental para resolver problemas e entender as propriedades das pirâmides (e de outros sólidos geométricos).

O “Formalismo axiomático baseia-se no conhecimento formal de sistemas axiomáticos especificado pela definição cujas propriedades são deduzidas por provas matemáticas” (Tall, 2013, p. 17, tradução nossa). Assim, o MFA, correspondente ao nível mais abstrato e formal da matemática, as ideias se sustentam em axiomas e no formalismo, se manifestando quando buscamos, por exemplo, compreender as propriedades lógicas dos sólidos geométricos ou teoremas, proposições e definições da GE.

Na pesquisa de Neres, Miguel e Guterres (2016) os resultados:

Comprovaram que os alunos apresentaram muitas limitações em trabalhar com representações de registros figurais. No caso específico do nosso objeto de estudo, ficou evidenciado que a apreensão da aprendizagem geométrica não se restringe apenas ao tratamento de diferentes registros de representação semiótica, mas principalmente por não apropriação de conteúdos básicos de geometria plana.

Em geral, os alunos estão acostumados a receber algoritmos prontos para aplicar, de preferência, imediata em resolução de problemas. Quando se requer, em alguma atividade, questões que busquem o desenvolvimento cognitivo, poucos são aqueles que se saem bem (Neres; Miguel; Guterres, 2016, p. 43).

Em paralelo à citação de Neres, Miguel e Guterres (2016) acreditamos que o conhecimento de algoritmos prontos e processos mecanizados não seriam suficientes para a resolução das questões do Vestibular UFRGS envolvendo GE, estudadas neste trabalho.

3 METODOLOGIA

Neste trabalho, foram feitas reflexões e discussões acerca de três questões do Vestibular da UFRGS (2022-2024) que abordavam conceitos de GE, utilizando a TTMM. O objetivo principal dessas análises foi identificar as dimensões do pensamento matemático que poderiam ser exploradas nas questões.

Assim, adotou-se uma metodologia de pesquisa qualitativa. A motivação para a adoção desta abordagem, está diretamente relacionada à natureza multicafejada dos fenômenos educacionais e o diálogo direto com o referencial abordado neste artigo. Conforme Goldenberg (2004), a pesquisa qualitativa objetiva uma compreensão mais aprofundada de certos aspectos sociais onde podemos observar a presença de elementos subjetivos da ação social. Cabe ainda salientar que o pesquisador nunca consegue capturar ou estudar a “totalidade” de um objeto de pesquisa de maneira absoluta ou completa. Ainda, conforme Goldenberg (2004):

A totalidade de qualquer objeto de estudo é uma construção do pesquisador, definida em termos do que lhe parece mais útil para responder ao seu problema de pesquisa. É irreal supor que se pode ver, descrever e descobrir a relevância teórica de tudo. Na verdade, o pesquisador acaba se concentrando em alguns problemas específicos que lhe parecem de maior importância (Goldenberg, 2004, p. 51).

A abordagem qualitativa se adapta aos diferentes contextos e realidades da educação. Essa flexibilidade permite que o pesquisador faça ajustes durante o processo de investigação, levando em conta as particularidades de cada ambiente educacional, o que é crucial em um campo tão dinâmico.

No Manual do Candidato do Vestibular UFRGS 2024, há um trecho dedicado à prova de Matemática que especifica os conteúdos que podem ser cobrados em relação à GE:

Geometria Espacial

- Figuras geométricas espaciais: poliedros e poliedros regulares;
- Áreas de superfícies e volumes: prismas, pirâmides, cilindros, cones, troncos, esferas e partes da esfera;
- Relações métricas: inscrição e circunscrição de sólidos;
- Superfícies e sólidos de revolução (UFRGS, 2023, p. 97).

O Vestibular UFRGS reduziu de 25 para 15 questões por disciplina a partir de 2022, mantendo esse formato até 2024 e previsto para 2025. Com nosso recorte temporal e a escolha dos conteúdos de GE, ficaríamos com seis questões para analisar. No entanto, optamos por estudar em um outro momento duas das questões envolviam sólidos de revolução e uma que exigia o entendimento de planificação de sólidos. Assim, para este trabalho, selecionamos três questões de GE.

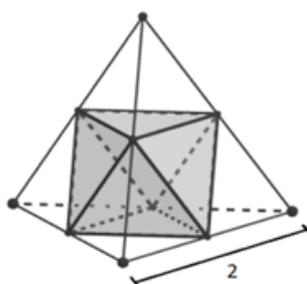
4 ANÁLISE DAS QUESTÕES E RESULTADOS

Para analisar as questões selecionadas, foram apresentadas possibilidades de resolução para cada uma delas. A partir dessas resoluções, procuramos indícios que indicassem a ligação entre o quadro teórico da TTMM e as competências necessárias para resolver os problemas propostos. Ressaltamos que nosso intuito não é ensinar como resolver as questões, no entanto, os processos de resolução são importantes para o que se pretende neste estudo.

Pensando no MCC, buscamos indícios de que essas questões preconizam a visualização ou a manipulação mental de sólidos geométricos como um passo importante para a formação de uma compreensão mais assertiva. Já, no MOS, voltamos a nossa atenção à linguagem matemática e às representações necessárias para expressar ideias, conceitos e relações. Quanto ao MFA, pensamos nessa dimensão como uma parte essencial da compreensão matemática, porém não obrigatória, especialmente quando se trata de questões aqui analisadas.

Figura 1 – Questão 54 do Vestibular UFRGS 2022

54. Considere um octaedro regular cujos vértices são os pontos médios das arestas de um tetraedro regular de aresta 2, conforme a figura abaixo.



O volume do octaedro é

- (A) $\frac{1}{4}$.
- (B) $\frac{1}{2}$.
- (C) $\frac{\sqrt{2}}{3}$.
- (D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$.
- (E) $\sqrt{2}$.

Fonte: página oficial do Vestibular UFRGS.

Para resolver a questão, de número cinquenta e quatro do Vestibular UFRGS 2022, adotamos como estratégia, a decomposição do octaedro regular, observando todas as características presentes nos sólidos originários e nos sólidos obtidos como consequência da manipulação realizada. Esse método possibilitou uma análise a respeito de como as propriedades dos octaedros se traduzem na estrutura das pirâmides formadas como resultado da decomposição.

Quadro 1 – Resolução da questão 54 do Vestibular UFRGS 2022.

Entendemos que o volume do octaedro, pode ser pensado como duas vezes, o volume de uma pirâmide de base quadrangular:

$$\text{Volume octaedro} = 2. (\text{Volume pirâmide base quadrangular})$$

Onde,

$$\text{Volume pirâmide base quadrangular} = \frac{\text{Área da Base} \cdot \text{Altura}}{3}$$

Supondo que tenhamos a base quadrangular com aresta de medida a , temos:

$$\frac{a^2 \cdot \text{Altura}}{3}$$

Por construção e tomando a informação de que os vértices do sólido, estão situados nos pontos médios das arestas do tetraedro, temos que $a = 1$.

Utilizando o teorema de Pitágoras, supondo que a altura da pirâmide de base quadrangular = h e conhecendo o método de cálculo da diagonal de um quadrado, que representa a base da pirâmide, temos:

$1^2 = h^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2$ $1^2 = h^2 + \frac{2^2}{4}$ $1 = h^2 + \frac{1}{2}$	$h^2 = 1 - \frac{1}{2}$ $h^2 = \frac{1}{2}$ $h = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$
---	--

Voltando para a equação de volume da pirâmide de base quadrangular (V_{pq}), temos:

$$V_{pq} = \frac{\text{área da Base} \cdot \text{Altura}}{3}$$

$$V_{pq} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{\sqrt{2}}{6}$$

Com isso, podemos o dobro do V_{pq} , para determinar o volume do Octaedro (V_{oct}).

$$V_{oct} = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

Portanto, letra C.

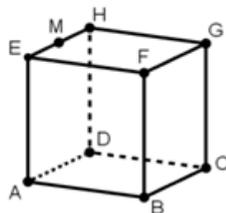
Fonte: elaborado pelos autores.

Na questão presente na Figura 1, percebemos a necessidade de compreender o que são os octaedros regulares e os tetraedros regulares. Por mais que exista uma representação visual de ambos os sólidos na própria questão, como forma de embasar possíveis conjecturas e construções mentais, conhecer as propriedades desses sólidos é fundamental para as variadas possibilidades de resolução da questão. Além disso, como estratégia de resolução, utilizamos uma abordagem que envolve a decomposição do octaedro regular em duas pirâmides de base quadrangular.

A questão fornece uma representação visual dos sólidos, sendo um ponto de partida para que os alunos formarem conjecturas e construções mentais sobre as características desses sólidos. A habilidade de visualizar e manipular mentalmente formas tridimensionais é essencial para o entendimento de relações presentes na GE e contribui para que os alunos passem pelo MCC com mais facilidade.

Figura 2 – Questão 55 do Vestibular UFRGS 2023

55. Na figura abaixo, ABCDEFGH é um cubo de aresta a e M é ponto médio do segmento EH.



O volume da pirâmide de vértices BCGFM é

- (A) $\frac{a^3\sqrt{2}}{2}$.
 (B) $\frac{a^3\sqrt{2}}{3}$.
 (C) $\frac{a^3}{2}$.
 (D) $\frac{a^3}{3}$.
 (E) $\frac{a^3}{4}$.

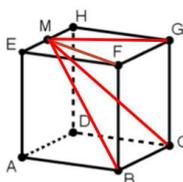
Fonte: página oficial do Vestibular UFRGS.

Na questão da Figura 2, o sólido cujo volume deve ser calculado, não está representado com todos os seus traços. A questão apresenta os vértices desse sólido e a partir desse ponto, o candidato precisa construir com base nas informações, além de encontrar características e propriedades que o auxiliem a traçar estratégias de resolução.

Cabe destacar que, nesse caso, o candidato só consegue determinar que o sólido alvo se trata na realidade de uma pirâmide de base quadrangular quando interpreta e identifica corretamente o que e quais são os vértices. Essa identificação é importante, pois permite que o candidato utilize as operações adequadas para o cálculo do volume, considerando a área da base e a altura da pirâmide. O processo, desde a capacidade de reconhecer a estrutura do sólido a partir dos vértices até analisar suas propriedades, demonstra a importância da visualização espacial e da compreensão das relações geométricas, elementos do MCC.

Quadro 2 – Resolução da questão 55 do Vestibular UFRGS 2023.

De modo a destacar a pirâmide de vértices BCGFM, criamos novas arestas em vermelho.



Como o objetivo é calcular o volume dessa pirâmide, utilizamos:

$$V_{\text{pirâmide}} = \frac{\text{área da base} \cdot \text{altura}}{3}$$

Como a base da pirâmide coincide com a face do cubo de aresta a , apresentado na questão, temos que a *área da base* = a^2 . A altura desta pirâmide é paralela e igual à medida dos segmentos \underline{EF} e \underline{HG} , portanto, a *altura* = a .

Com isso podemos concluir que:

$$V_{\text{pirâmide}} = \frac{a^2 \cdot a}{3} = \frac{a^3}{3}$$

Portanto, letra D.

Fonte: elaborado pelos autores.

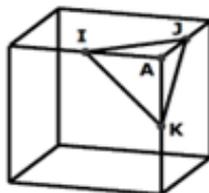
A resolução desse problema de GE envolve várias estratégias interligadas, que exigem uma compreensão clara das propriedades dos sólidos geométricos e das relações entre seus elementos. O primeiro passo foi a identificação da pirâmide dentro do cubo, conectando o vértice M aos outros vértices do sólido. Esse é um processo essencial para que o estudante possa visualizar a pirâmide e, a partir daí, consiga trabalhar com suas dimensões de forma mais clara. Redesenhar a pirâmide fora do cubo pode ser uma estratégia para facilitar a análise da base, que é um quadrado, o que já é uma informação importante para os próximos cálculos. Uma vez identificada a base, o cálculo do volume da pirâmide foi realizado utilizando a fórmula geral, conforme indicado na resolução.

No entanto, um dos desafios do problema foi encontrar a altura correta da pirâmide. Para isso, foi necessário utilizar a informação de que o vértice M é o ponto médio de uma aresta do cubo, e a altura está posicionada de forma perpendicular à base. O uso do Teorema de Pitágoras e a semelhança de triângulos são importantes nesse momento para verificar se a altura encontrada estava correta, garantindo que o raciocínio fosse concluído.

Na Figura 3, somos convidados a explorar uma situação envolvendo novamente a GE, mais especificamente o cálculo de volumes relacionados a um cubo. O problema propõe a remoção de pirâmides de cada vértice desse cubo e questiona qual será o volume restante da figura resultante após essa remoção. A questão, além de exigir o domínio de cálculos de volume de cubos e pirâmides, exige também uma compreensão visual da figura geométrica resultante.

Figura 3 – Questão 54 do Vestibular UFRGS 2024

- 54.** De cada vértice de um cubo de aresta medindo a , corta-se uma pirâmide. A figura abaixo mostra os vértices de uma das pirâmides, em que I, J e K são pontos médios de arestas e A é vértice do cubo.



Depois de retiradas todas as pirâmides, o volume do sólido que resta é

- (A) $\frac{a^3}{2}$.
 (B) $\frac{a^3}{3}$.
 (C) $\frac{a^3}{6}$.
 (D) $\frac{2a^3}{3}$.
 (E) $\frac{5a^3}{6}$.

Fonte: página oficial do Vestibular UFRGS.

Quadro 3 – Resolução da questão 55 do Vestibular UFRGS 2024.

Para resolver a questão, precisamos determinar:

$$\text{Volume do Cubo} - 8 \cdot \text{Volume da Pirâmide} = \text{Volume do Sólido Restante}$$

Como o cubo possui arestas medindo a , podemos concluir que $\text{Volume do Cubo} = a^3$.

Sabemos que, $\text{Volume da Pirâmide} = \frac{\text{Área da Base} \cdot \text{Altura}}{3}$

$\text{Altura} = \frac{a}{2}$. Podemos determinar a altura desta forma, pois tomamos a altura como sendo o segmento AJ , sabemos que A é vértice do cubo e J é ponto médio de arestas de A .

A $\text{Área da Base} = \text{Área Triângulo} = \frac{\text{Base} \cdot \text{Altura}}{2}$. Assumimos, portanto, uma pirâmide de base triangular, $\Delta = AIK$. Com isso temos,

$\text{Área da Base} = \frac{a^2}{8}$. Daí, podemos assumir que:

$$\text{Volume Final} = a^3 - 8 \cdot \frac{a^2}{8} \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{a^3}{1} - \frac{a^3}{6} = \frac{6 \cdot a^3 - a^3}{6} = \frac{5 \cdot a^3}{6}$$

Portanto, letra E.

Fonte: elaborado pelos autores.

A compreensão espacial da figura, como as arestas, os vértices e os pontos médios (e), é importante. O estudante pode conjecturar como as pirâmides se formam e como a remoção delas afetam o volume total do cubo, por meio da manipulação de imagens mentais, aspectos do MCC. No MOS, ele realiza os cálculos dos volumes e realiza operações simbólicas. Finalmente, no MFA, o estudante pode buscar justificar seus cálculos com base em axiomas, definições, validando a solução.

Quando relacionamos todas as resoluções das questões de GE com a TTMM percebemos a presença de elementos cognitivos do MCC e do MOS e, inclusive, elementos referentes ao que chamaríamos de um intermediário entre os dois mundos. As três questões, exigem que o estudante compreenda o(s) sólido(s) antes de partir para uma resolução algébrica.

Além disso, mesmo durante a resolução algébrica, o estudante pode ter que retornar a figura para relembrar algumas propriedades ou ainda reorganizar novas imagens mentais para o próximo passo da sua resolução, o que vai de acordo com Tall (2013), que apresenta a possibilidade de movimentos, ou com Leme (2016), fluxos de pensamento, entre o MCC, o MOS e o MFA, sendo eles: corporificado para corporificado, simbólico para simbólico, corporificado para simbólico, simbólico para corporificado, formal para corporificado, formal para simbólico, corporificado para formal, simbólico para formal e formal para formal.

Com relação ao MFA, o estudante pode evocar traços cognitivos quando, por exemplo, buscar entender ou mesmo relembrar as propriedades e axiomas por trás das manipulações envolvendo as questões de GE.

Por fim, as três questões exigiam uma transição fluida entre o MCC e MOS, à medida que o estudante vai da visualização do problema geométrico até sua resolução simbólica, podendo ou não, ocorrer uma busca por validações formais em axiomas e definições no MFA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A TTMM proporciona uma visão interessante sobre a importância da visualização e da linguagem matemática na compreensão de conceitos, como os da GE. Ao manipular sólidos geométricos, podemos investigar como a visualização e a construção de imagens mentais se desenvolvem à medida que perpassamos os três mundos sugeridos por Tall (2013).

Como resultados, temos que para a resolução das três questões, o estudante precisaria passar pelo MCC e pelo MOS, devendo ser capaz inclusive de transitar por esses dois mundos durante a resolução. Além disso, o estudante pode evocar traços do MFA quando, por exemplo, buscar entender ou mesmo relembrar as propriedades e axiomas por trás das manipulações envolvendo as questões de GE. Nossos resultados vão ao encontro do que foi discutido nos trabalhos de Neres, Miguel e Guterres (2016) e Alvarenga *et al.* (2022) quando apresenta que:

O estudo de processos mentais na matemática é pouco praticado em escolas e parece útil ser ensinado e evidenciado aos alunos tanto do ensino fundamental e do médio quanto do ensino superior. A importância de compreendê-los leva-nos a tomar consciência do que estamos fazendo e, conseqüentemente, não somente auxiliar os professores na elaboração e no emprego de atividades, com objetivo de desenvolver certas ações mentais ou indicá-las no ato das correções dos exercícios, mas também ajudar os alunos, que desenvolveriam suas resoluções de maneira mais consciente e, portanto, mais reflexivas, mais racionadas (Alvarenga *et al.*, 2022, p. 185).

Consideramos, portanto, importante que os professores durante os processos de ensino e aprendizagem acompanhem os estudantes e busquem avaliar se eles estão compreendendo os processos de resolução ou apenas realizando-os de forma mecanizada.

Por fim, entendemos que o objetivo da presente pesquisa foi alcançado, pois foi possível explorar, de acordo com a TTMM, quais dimensões do pensamento matemático o estudante poderia ou deveria passar para a compreensão e resolução das três questões analisadas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES)–Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, K. B. *et al.* Investigação acerca das possíveis ações mentais desenvolvidas por estudantes do 1º ano do ensino médio no retorno às aulas presenciais. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 18, n. 41, p. 176-187, dez. 2022. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v18i41.13501>

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**. 8ª Edição. Local: Editora Record, 2004.

LEME, J. C. M. **Aprendizagem da derivada: uma perspectiva de análise pelos fluxos de pensamento**. 2016. 117 f. Tese (Doutorado)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/19156>. Acesso em: 20 set. 2024.

NERES, R. L.; MIGUEL, J. C.; GUTERRES, C. E. Explorando Registros Figurais: implicações para o desenvolvimento do pensamento geométrico. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 13, n. 25, p. 33-45, dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v13i25.2560>

PADILHA, G. R. Linguagem Matemática, a teoria dos Três Mundos da Matemática e a regra da cadeia: possíveis relações. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 13, n. 31, p. 1–19, mai/ago, 2024. <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.31.8846>.

TALL, David. **How humans learn to think mathematically**: exploring the three worlds of mathematics. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

UFRGS. Comissão Permanente de Seleção. **Manual do Candidato**. Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coperse/concurso-vestibular>. Acesso em: 20 set. 2024.

ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA EUCLIDIANA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

TEACHING AND LEARNING OF EUCLIDEAN GEOMETRY: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EUCLIDIANA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Eixo 2 – Processos de Ensino e de Aprendizagem de Matemáticas

Anderson de Araújo Nascimento¹   Kátia Maria de Medeiros²  

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre os processos de ensino e aprendizagem em geometria plana e espacial nos últimos cinco anos. Foram analisadas seis pesquisas no repositório de teses e dissertações do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Os resultados destacam a importância do uso de recursos didáticos, como o aplicativo GeoGebra, histórias em quadrinhos digitais e materiais manipuláveis. Os resultados sugerem que nos estudos identificados a característica mais importante é o uso de recursos. Esses recursos são fundamentais para diversificar as atividades e tarefas em sala de aula, contribuindo para a evolução do pensamento geométrico dos estudantes da Educação Básica. **Palavras-chave:** Geometria. Pensamento Geométrico. GeoGebra. Paralelogramos. Recursos didáticos.

ABSTRACT

This article presents the results of a Systematic Literature Review (SLR) on teaching and learning processes in plane and spatial geometry over the last five years. Six studies were analyzed in the repository of theses and dissertations of the Postgraduate Program in Mathematics and Technological Education (EDUMATEC) at the Federal University of Pernambuco (UFPE). The results highlight the importance of using teaching resources, such as the GeoGebra application, digital comic books and manipulative materials. The results suggest that in the studies identified the most important characteristic is the use of resources. These resources are fundamental for diversifying activities and tasks in the classroom, contributing to the evolution of geometric thinking among Basic Education students.

Keywords: Geometry. Geometric Thinking. GeoGebra. Parallelograms. Didactic Resources

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de una Revisión Sistemática de la Literatura (SLR) sobre procesos de enseñanza y aprendizaje en geometría plana y espacial durante los últimos cinco años. Seis estudios fueron analizados en el repositorio de tesis y disertaciones del Programa de Posgrado en Matemática y Educación Tecnológica (EDUMATEC) de la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE). Los resultados resaltan la importancia del uso de recursos didáticos, como la aplicación GeoGebra, cómics digitales y materiales manipulativos. Los resultados sugieren que en los estudios identificados la característica más importante es el uso de los recursos. Estos recursos son fundamentales para diversificar actividades y tareas en el aula, contribuyendo a la evolución del pensamiento geométrico entre los estudiantes de Educación Básica.

Palabras clave: Geometría. Pensamiento Geométrico. GeoGebra. Paralelogramos. Recursos Didáticos.

¹ Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE). Professor efetivo da Educação Básica do Estado da Paraíba, Areia, Paraíba, Brasil. E-mail: andersonanmat@gmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade de Lisboa (UL). Professora na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: katiamedeirosuepb@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Um dos aspectos importantes do ensino da Matemática na Educação Básica é o desenvolvimento no educando da habilidade de comprovação, argumentação e justificativa, com vistas à formação do cidadão crítico, além de propiciar que a Matemática seja encarada pelo estudante como um conhecimento que possibilita o desenvolvimento de seu raciocínio e de sua capacidade expressiva, principalmente. Para tanto, o ensino da Matemática deve apoiar-se em estratégias que explorem o raciocínio lógico-dedutivo conforme a BNCC sugere (Brasil, 2018 p. 265).

Os estudos apresentados ao nível do currículo realizado mostram que a maior parte dos estudantes, em todos os países, desde os níveis mais básicos até o nível superior, usam estratégias demonstrativas empíricas. A extensa divulgação deste tipo de estratégias, e a quase ausência de esquemas demonstrativos dedutivos nos alunos de todos os níveis de ensino, à escola internacional, revelam que os vários sistemas educativos têm sido, incapazes de promover nos seus estudantes o desenvolvimento de argumentos dedutivos, de maior sofisticação, correspondentes ao que seja desejável em Educação Matemática (Rodrigues, 2013).

Os resultados encontrados na literatura sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico da maioria dos alunos da Educação Básica estão abaixo do esperado (Meira, 2015; Lima, 2015; Nascimento, 2017). Neste sentido, Leivas (2018) ao tentar caracterizar o objetivo de desenvolver o pensamento geométrico postula que a aprendizagem deve ser prazerosa e eficiente, oportunizando durante seu processo educativo, o desenvolvimento da imaginação, da intuição e da visualização, acrescido da criatividade. A imaginação, por sua vez, refere-se às representações mentais de coisas ou ideias que não estão imediatamente presentes aos sentidos. Os termos imaginação e criatividade estão estreitamente ligados ao que definimos visualização.

Moreno Jiménez (2014) destaca que, embora seja crucial proporcionar aos estudantes experiências de ensino que incentivem o desenvolvimento do pensamento geométrico, ele observa em salas de aula de vários níveis educacionais, formas de ensino cujos resultados têm pouco impacto nos processos de desenvolvimento do pensar matematicamente; por vezes, priorizam-se estratégias “ de ensino que não contribuem para a construção de estruturas de pensamento dos alunos impedindo assim a generalização, a abstração, a relação ou a compreensão da Matemática e de suas aplicações.

Lima e Biachini (2023), ao realizarem atividades que envolvem habilidades visuais, conseguiram, com base na bibliografia consultada, promover o desenvolvimento do pensamento geométrico como parte de um pensamento mais amplo, o pensamento matemático. A pesquisa dos autores destaca uma abordagem que tem se mostrado eficaz: desenvolver o pensamento geométrico por meio de níveis e etapas hierárquicas, conforme postulado pela teoria de Van Hiele.

Atualmente, observa-se uma tendência nas pesquisas nacionais e internacionais em Educação Matemática, que investiga a compreensão do desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos da Educação Básica. Apesar das variações em suas abordagens teóricas e metodológicas, esses estudos destacam a importância de os professores diversificarem as atividades e tarefas propostas em sala de aula para promover a evolução desse tipo de pensamento matemático (Campos, 2017; Santos; Oliveira, 2018; Ursulasari et al., 2019; Chicote; Deixa, 2020; Leivas, 2020; Hendriyanto et al., 2021; Costa, 2022).

2 METODOLOGIA

Este estudo é um recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento que investiga o desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola pública estadual na Paraíba.

A metodologia desta pesquisa é fundamentada na abordagem proposta por Costa Júnior (2019). Assim, nesta pesquisa, a RSL foi realizada com a finalidade de responder à seguinte questão:

Quais são as características dos estudos que tratam especificamente do Ensino e Aprendizagem da Geometria plana ou espacial nos últimos cinco anos?

A partir dessa questão, outras mais específicas surgiram no intuito de compreender de forma mais minuciosa as características dos estudos: Qual é a natureza desses estudos? Que problema motivou os estudos no Ensino e Aprendizagem da Geometria? Quais os objetivos dos estudos? Quais os instrumentos de coleta de dados dos estudos? Quais os resultados obtidos pelos estudos?

Nesta pesquisa, a RSL constituiu-se em duas etapas:

1ª) *Exploratório-descritiva*: de natureza quantitativa, em que se identificou e selecionou o material bibliográfico;

2ª) *Analítica*: de natureza qualitativa, cujo objetivo foi a elaboração de um quadro de referência, a partir do material selecionado na primeira etapa, para ser utilizada em etapas posteriores da pesquisa.

A primeira etapa foi feita no repositório digital de teses e dissertações no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Para a operacionalização da pesquisa de Revisão no repositório, definimos inicialmente a expressão de busca utilizada para a localização das teses e dissertações. A expressão foi Geometria.

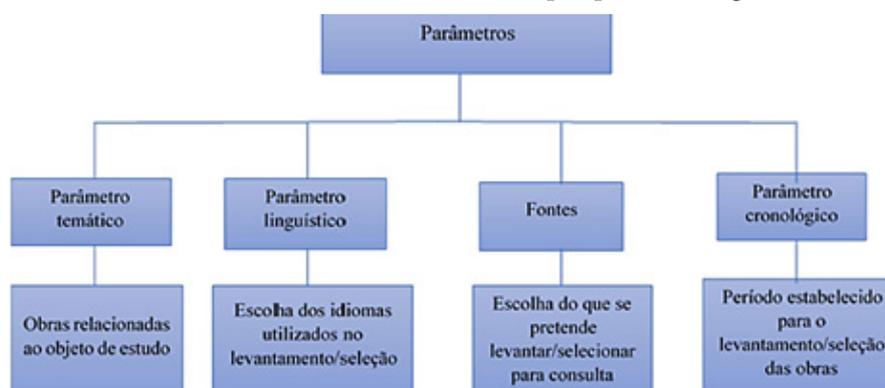
Para a seleção das publicações que abordassem o foco desta pesquisa e atendessem aos nossos objetivos da RSL, definimos os seguintes critérios de exclusão para as publicações que foram levantadas pela busca. A partir dessa exclusão, elegemos os artigos para a leitura e análise.

Quadro 1 – Critérios de exclusão das publicações levantadas no repositório do EDUMATEC

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DAS TESES E DISSERTAÇÕES
1 – (Duplicação): repetição de teses e dissertações
2 – (Temática e/ou área): teses ou dissertações que não tem como foco o Ensino e aprendizagem da Geometria Plana ou Espacial
3 – (Data de publicação): artigos que não foram publicados entre 2018 e 2023.
4 – (Nível educacional): Teses ou dissertações que não abordam o contexto da educação básica
5 – (Tipo de geometria): Geometria não Euclidiana

Fonte: Elaboração do autor

Além dos critérios de exclusão e definição da expressão de busca, a coleta de dados foi iniciada com base nos parâmetros propostos por Costa Júnior (2019), conforme mostramos a seguir:

Figura 1 - Parâmetros de análise de pesquisa bibliográfica

Fonte: Costa Júnior (2019)

Na Figura 1, o parâmetro “Temático” é proveniente do objeto de estudo: Ensino e Aprendizagem de Geometria Plana ou Espacial. O parâmetro linguístico da pesquisa considerou os artigos publicados em português. O parâmetro “Fonte” utilizou o repositório digital de teses e dissertações do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O parâmetro cronológico será o período de 2018 a 2023. O levantamento/seleção das publicações na RSL produzirá um quantitativo de dissertações de mestrado e teses de doutorado. O objetivo da análise estatística será descrever quantitativamente a produção sobre o tema.

É importante entender que a revisão sistemática deve ser considerada em todo o seu processo, não se limitando apenas à análise estatística. Defendemos que a revisão sistemática é completa quando os dados gerados pela análise estatística estão conectados aos dados qualitativos da pesquisa.

A metodologia utilizada nesta Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é de natureza qualitativa, focando na identificação, descrição e análise das pesquisas sobre o Ensino e Aprendizagem da Geometria Plana ou Espacial.

2.1 Seleção e triagem

Iniciamos a busca no site do EDUMATEC (<https://www.ufpe.br/ppgedumatec>) e, em seguida, clicamos em “Produção Científica”. Isso nos deu acesso ao portal de teses e dissertações. Para realizar a busca, utilizamos o filtro de assunto e inserimos o termo “Geometria”. Como resultado, obtivemos 29 teses e dissertações distribuídas da seguinte forma:

Tabela 1 - 1ª etapa de levantamento de teses e dissertações a partir da expressão de busca

ASSUNTO	DISSERTAÇÃO	TESE
GeoGebra	2	1
Geometria	8	4
Geometria – Estudo e Ensino	2	1
Geometria-Softwares	1	0
Geometria–Dinâmica	2	0
Geometria Euclidiana	0	1
Geometria Gráfica	1	0

Geometria Gráfica Tridimensional	2	0
Geometria Plana	1	0
Geometria Projetiva	1	0
Geometria-Ensino	1	0
Geometria–Metodos De Ensino	1	0
TOTAL	22	7

Fonte: Elaboração do autor

Em seguida, realizou-se uma triagem das 29 teses e dissertações com base nos critérios de exclusão (Quadro 1), levando em conta títulos, palavras-chave e resumos. No quadro 2, apresentamos o mapeamento das teses e dissertações selecionadas:

Quadro 2 - Publicações selecionadas nos repositórios de teses e dissertações do EDUMATEC

Autor	TÍTULO	Assunto	Tipo de pesquisa
Alves (2022)	Planificações de sólidos geométricos no ensino remoto: um estudo da gênese instrumental de estudantes	GeoGebra	Dissertação
Araújo (2018)	Como os alunos de 8º ano lidam com situações relativas à área de paralelogramos? Um estudo sob a ótica da teoria dos campos conceituais	Geometria	Dissertação
Costa (2019)	A construção de um modelo de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico: o caso dos quadriláteros notáveis	Geometria	Tese
Silva_(2018)	<u>Ensino de Geometria para estudantes cegos: avaliação, análise e uso de um material manipulável por professores dos anos iniciais do ensino fundamental</u>	Geometria	Dissertação
Araújo (2023)	Imbricações entre os campos conceituais da geometria e das grandezas e medidas no ensino e na aprendizagem da área de paralelogramos	Geometria	Tese
Leite (2022)	História em quadrinhos digital: contribuições para o ensino de geometria na formação de professores que ensinam matemática	Geometria – Ensino	Dissertação

Fonte: Elaboração do autor

Após a etapa de seleção e triagem obtemos um total de 6 teses e dissertações selecionadas como mostra o quadro 2.

3 ANÁLISE E RESULTADOS

Nesta seção, os dados obtidos são apresentados e analisados com vistas a responder à questão de pesquisa previamente estabelecida.

Nos quadros a seguir apresentamos os itens principais das pesquisas, que podem gerar uma melhor compreensão da maneira como o ensino e a aprendizagem da Geometria Plana ou Espacial foi considerado.

Para isso, apresentamos os itens: natureza do estudo, problema, objetivo, processo de trabalho desenvolvido com os sujeitos da pesquisa, método/instrumento e resultados. Ao todo foram

selecionados seis estudos, entre teses, dissertações. Para a seleção desses 6 estudos, levamos em consideração os critérios de exclusão (Quadro 1).

Quadro 3 - Pesquisa de ALVES, Paulo Bento(2022)

Título	Planificações de sólidos geométricos no ensino remoto: um estudo da gênese instrumental de estudantes
Tipo de estudo	Empírica
Problema	Dificuldade que o aluno demonstra ter em lidar com o raciocínio espacial a partir da representação plana, especificamente, de construir sólidos geométricos a partir de sua planificação.
Objetivo	Caracterizar a Gênese Instrumental de estudantes sobre a planificação de sólido geométrico no ensino remoto, quando exploram artefatos simbólicos incluídos em tecnologias digitais na resolução de problemas contextualizados
Processo de trabalho com os estudantes	Os participantes da pesquisa foram quatro alunos que vivenciaram três encontros remotos com estudos voltados á compreensão da Geometria Espacial no dia a dia e a solução de situações com o uso do Software Geogebra.
Instrumentos	Contou com quatro Orquestrações Instrumentais On-line: modelo teórico, que tem por objetivo contribuir com a construção de abordagens em um ambiente remoto rico em tecnologias digitais, assim como facilitar a ocorrência da Gênese Instrumental dos estudantes.
Resultados	Os resultados mostraram que, mesmo estando em um ambiente educacional 100% remoto, os alunos conseguiram desenvolver sua Gênese Instrumental utilizando o <i>GeoGebra</i> para solucionar problemas contextualizados de planificação de sólidos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 4 - ARAÚJO, Jailson Cavalcante de (2018)

Título	Como os alunos de 8º ano lidam com situações relativas à área de paralelogramos?: um estudo sob a ótica da Teoria dos Campos Conceituais
Tipo de estudo	Empírica
Problema	Quais as dificuldades dos alunos sobre o conceito de área dos paralelogramos.
Objetivo	Como os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental lidam com situações sobre área de paralelogramos
Processo de trabalho com os estudantes	Foi aplicado um teste contendo situações de identificação de figuras, comparação de áreas, medida de área e produção de figuras de mesma área que uma figura dada, todas envolvendo paralelogramos.
Instrumentos	Testes, Entrevista
Resultados	Os resultados mostram que mais de 80% dos participantes reconheceram quadrados e retângulos, inclusive em posições não habituais (lados não paralelos às bordas da folha), enquanto os paralelogramos não retângulos e não losangos e o losango só foram reconhecidos por 45% e 36% dos participantes respectivamente.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 5 - COSTA, André Pereira da (2019)

Título	A construção de um modelo de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico: o caso dos quadriláteros notáveis
Tipo de estudo	Empírico–teórico
Problema	Em que medida existem níveis e subníveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos dos anos finais do ensino fundamental, ao resolverem problemas sobre os quadriláteros notáveis, em situações de produção e de classificação?
Objetivo	Propor um modelo que viabilize a identificação de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico sinalizado por estudantes do ensino básico ao resolverem atividades que abordem os quadriláteros notáveis.
Processo de trabalho com os estudantes	O estudo foi organizado em dois momentos. No primeiro momento a aplicação de um teste a priori com 464 estudantes de diferentes níveis escolares para construção de um modelo. E um segundo momento realizou-se a validação do modelo.
Instrumentos	Pré -Teste; Pós- teste, Entrevista
Resultados	A partir desse modelo foi possível concluir que, no estudo experimental, o ambiente escolar não interfere de forma significativa no desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 6 - ARAÚJO, Jailson Cavalcante de (2023)

Título	Imbricações entre os campos conceituais da geometria e das grandezas e medidas no ensino e na aprendizagem da área de paralelogramos
Tipo de estudo	Empírica
Problema	Dificuldades conceituais de aprendizagem persistentes relativas à área de paralelogramos por estudantes do 9º ano do ensino fundamental
Objetivo	Aprofundamento da compreensão e na diminuição de dificuldades conceituais de aprendizagem persistentes relativas à área de paralelogramos por estudantes do 9º ano do ensino fundamental
Processo de trabalho com os estudantes	Aplicação de uma sequência didática aos alunos de uma turma de 9º ano
Instrumentos	Tarefas
Resultados	Os resultados permitiram aprofundar a compreensão de diferentes aspectos envolvidos no processo de conceituação da área de paralelogramos quando situações complexas do campo das Grandezas e Medidas são decompostas em distintas tarefas elementares que podem continuar nesse mesmo campo e/ou remeter a outros campos conceituais, principalmente o da Geometria, devido às fortes imbricações existentes entre esses dois campos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 7 - LEITE, Nahara Morais(2022)

Título	História em quadrinhos digital: contribuições para o ensino de geometria na formação de professores que ensinam matemática.
Tipo de estudo	Pesquisa–formação
Problema	O uso de HQD pode contribuir nas estratégias didáticas dos professores que ensinam matemática para o ensino dos conteúdos de Geometria da Educação Básica?
Objetivo	Analisar o uso de História em Quadrinhos Digitais (HQD) no ensino de Geometria da Educação Básica.
Processo de trabalho com os estudantes	Análise da produção de Histórias de Quadrinhos digitais tanto pelos professores participantes do curso de formação como pelos estudantes dos professores.
Instrumentos	Questionários online, entrevistas, observação participante,
Resultados	Nosso estudo contribuiu para ampliar as estratégias didáticas dos professores que ensinam matemática utilizando o recurso das HQDs para melhorar a interação com seus alunos e sistematizar os conteúdos matemáticos, principalmente os de Geometria.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 8 - SILVA, Mayra Darly da (2018)

Título	Ensino de Geometria para Estudantes Cegos: Avaliação, Análise e Uso de um Material Manipulável por Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Tipo de estudo	Pesquisa–formação
Problema	Como conhecimentos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental são mobilizados em situações de avaliação e de utilização de material manipulável para o ensino de geometria destinado a estudantes cegos?
Objetivo	Analisar conhecimentos mobilizados por professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na análise e utilização de um material manipulável para o ensino de poliedros regulares para estudantes cegos.
Processo de trabalho com os estudantes e professores	Esta pesquisa foi realizada em três etapas. Na primeira etapa, verificou-se a viabilidade do material manipulável. Na segunda etapa, as duas professoras que ensinam matemática, elaboraram um plano de aula destinado ao ensino de Poliedros para estudantes cegos, utilizando como recurso principal o material manipulável. Na terceira etapa realizou-se observação do trabalho das professoras com os seus respectivos estudantes cegos, a partir dos planos que elas propuseram.
Instrumentos	Entrevistas, Observação, Plano de aula
Resultados	A pesquisa oferece evidências da viabilidade do material manipulável, para práticas pedagógicas de professores que ensinam matemática para estudantes cegos no 2º ano do Ensino Fundamental.

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1. Respostas à questão de pesquisa

Nesta seção, iremos responder a questão de pesquisa previamente estabelecida. Assim, nesta pesquisa, a RSL foi realizada com a finalidade de responder a seguinte questão:

Quais são as características dos estudos que tratam especificamente do Ensino e Aprendizagem da Geometria plana ou espacial nos últimos cinco anos?

Predominaram os estudos empíricos, o que é positivo, pois evidencia o tipo de intervenção que está sendo realizada, com suas especificidades. As pesquisas desenvolvidas concentram-se principalmente em estudantes da educação básica, mas também envolvem professores formadores e do Ensino Básico, o que é bastante relevante, pois demonstra a amplitude das ações no campo do ensino e aprendizagem da Geometria. Em relação aos instrumentos de coleta de dados utilizados nos estudos, destacam-se entrevistas, questionários, testes e observações.

Os conteúdos abordados nas pesquisas selecionadas focam majoritariamente nos paralelogramos, sejam eles estudados em conjunto ou isoladamente. Entre os recursos didáticos identificados, destacam-se o software de Geometria Dinâmica GeoGebra, histórias em quadrinhos digitais (HQDs) e materiais manipuláveis

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Revisão Sistemática da Literatura realizada nesta pesquisa analisou seis trabalhos que revelam tendências nas investigações sobre o ensino de Geometria nos últimos cinco anos, no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. As pesquisas, em sua maioria empíricas, foram desenvolvidas com alunos do Ensino Fundamental II e utilizaram entrevistas, questionários, testes e observações como principais instrumentos de coleta de dados.

Os conteúdos abordados concentram-se predominantemente nos paralelogramos, seja de forma conjunta ou isolada. Entre os recursos didáticos identificados, destacam-se o software de Geometria Dinâmica GeoGebra, histórias em quadrinhos digitais (HQDs) e materiais manipuláveis. A revisão evidenciou a importância dos recursos didáticos para diversificar atividades e tarefas em sala de aula, promovendo assim a evolução do pensamento geométrico dos estudantes da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** educação é a base. Brasília – DF, 2018 Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 agosto de 2024.

CAMPOS, M. B. **Aprendizagem em geometria na educação básica:** a fotografia e a escrita na sala de aula. REVASF, Petrolina, vol. 7, n.12, p. 188-193, 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/30>

COSTA, A. P.; Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos dos anos finais do ensino fundamental em relação aos quadriláteros notáveis. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 263-283, novembro. 2022. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2022.e84315>

COSTA JÚNIOR, José Roberto. **Compreensões de letramento estatístico entre licenciandos de matemática: explorando dimensões críticas em situação de formação.** Tese, 229f (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica -EDUMATEC), Universidade Federal de Pernambuco, CE, Recife-PE, 2019.

CHICOTE, R. S.; DEIXA, G. V. Geometric Thinking of Future Mathematics Teachers in Mozambique: a case study from Rovuma University. **TANGRAM–Revista de Educação Matemática**, Dourados, v. 3, n. 1, p. 62-73, 2020. <https://doi.org/10.30612/tangram.v3i1.11195>

HENDRIYANTO, A.; KUSMAYADI, T. A.; FITRIANA, L. Geometric thinking ability for prospective mathematics teachers in solving ethnomathematics problem. **Journal of Physics**, Indonésia, v.18, n.08, p. 20-40, 2021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1808/1/012040>

LEIVAS, J. C. P. Criatividade, imaginação, e visualização no ensino de geometria. **Revista Thema**, v.15, n.4, p. 1193-1196, 2018. <https://doi.org/10.15536/thema.15.2018.1193-1196.1134>

LEIVAS, J. C. P. Habilidades visuais: uma vivência em sala de aula virtual em tempos de pandemia. **Revista Eletrônica sala de aula em foco**, v. 09, p. 7-25, 2020. <https://doi.org/10.36524/saladeaula.v9i1.669>

LIMA, M. **Sobre pensamento geométrico, provas e demonstrações matemáticas de alunos do 2º Ano do Ensino Médio nos ambientes lápis e papel e GeoGebra.** 2015. 192f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)–Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, Campina Grande, 2015.

LIMA; G. L.; BIANCHINI, B. L. **O pensamento matemático e os diferentes modos de pensar que o constituem.** São Paulo, SP: Livraria da Física, 2023.

MEIRA, G. **Comunicação e resolução de problemas utilizando o modelo van Hiele para a exploração geométrica em sala de aula.** 2015. 164f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2015.

MORENO JIMÉNEZ, Y. J. **Estrategias mediadoras e inovadoras em los procesos de enseñanza que desarrollan pensamiento matemático em los estudiantes de las Facultad de Ciencias Empresariales de la Corporación Universitaria Iberoamericana.** 2014. Disponível em: <https://tinyurl.com/yc5cue4s>.

NASCIMENTO, A. **Análise dos tipos de provas matemáticas e pensamento geométrico de alunos do 1º ano do ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2017.

RODRIGUES, M. O papel das funções da demonstração no desenvolvimento dos esquemas demonstrativos dos alunos. **Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática – EIEM-** realizado nas Penhas da Saúde, Covilhã, nos dias 18 e 19 de maio de 2013, subordinado ao tema Raciocínio Matemático, p. 438-456, 2013.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. A prática pedagógica em geometria nos primeiros anos do ensino fundamental: construindo significados. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3, p. 388- 407, 2018. <https://doi.org/10.22408/rev31201885388-407>

URSULASARI, Y.; SUSANTO, M.; SUNARDI; NAHROWI. Correlation of Students' Reading Comprehension and Geometry Thinking Levels. **International Journal of Scientific Research and Management**, Índia, v.7, n.05, p. 992-998, 2019. <http://dx.doi.org/10.18535/EL-2019-992-998>

REGULARIDADE NUMÉRICA EM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DE TAREFAS EXPLORATÓRIO-INVESTIGATIVAS

NUMERICAL REGULARITY IN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS THROUGH EXPLORATORY-INVESTIGATIVE TASKS

REGULARIDAD NUMÉRICA EN ESTUDIANTES DE ESCUELA PRIMARIA MEDIANTE TAREAS EXPLORATORIO-INVESTIGADORAS

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Vânia Ferreira Braga¹   Isabel Cristina Rodrigues de Lucena²  

RESUMO

Neste texto trazemos o resultado de uma das tarefas desenvolvidas na pesquisa de Mestrado Profissional – área de concentração Educação Matemática – (Braga, 2024) que articulou a avaliação na perspectiva formativa (Fernandes, 2008), os tipos de tarefas matemática (Ponte, 2010) e a Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 2009). O objetivo deste trabalho é descrever e analisar as aprendizagens e os procedimentos adotados, pelos alunos e pela pesquisadora, no desenvolvimento de uma proposta de tarefa exploratório-investigativa de ensino-aprendizagem-avaliação sobre regularidade numérica dos dez primeiros múltiplos de 5 com alunos de 5º ano do ensino fundamental em uma escola pública em Canaã dos Carajás-PA. A análise emergiu de dados produzidos oralmente pelos participantes ao desenvolverem a tarefa. Como resultado foi constatado que os alunos ainda não dominam as características do Sistema de Numeração Decimal e que não estão habituados com tarefas exploratório-investigativa e que o feedback direcionado ajudou-os no reconhecimento dos padrões de repetições nos múltiplos de 5, além disso, serviu de autoformação para a professora, atuante também como pesquisadora.

Palavras-chave: Regularidade numérica. Tarefa exploratório-investigativa. Ensino-aprendizagem-avaliação. Múltiplos. Anos iniciais.

ABSTRACT

In this text we bring the result of one of the tasks developed in the Professional Master's research – Mathematics Education concentration area – (Braga, 2024) which articulated the assessment from a formative perspective (Fernandes, 2008), the types of mathematical tasks (Ponte, 2010) and Conceptual Field Theory (Vergnaud, 2009). The objective of this work is to describe and analyze the learning and procedures adopted, by the students and the researcher, in the development of a proposed exploratory-investigative teaching-learning-evaluation task on numerical regularity of the first ten multiples of 5 with 5th grade students year of elementary school at a public school in Canaã dos Carajás-PA. The analysis emerged from data produced orally by the participants when developing the task. As a result, it was found that students have not yet mastered the characteristics of the Decimal Number System and that they are not used to exploratory-investigative tasks and that the targeted feedback helped them in recognizing repetition patterns in multiples of 5, in addition, it served self-training for the teacher, also working as a researcher.

Keywords: Numerical regularity. Tasks exploratory-investigative. Teaching-learning-evaluation. Multiple. Early years.

RESUMEN

En este texto traemos el resultado de una de las tareas desarrolladas en la investigación de la Maestría Profesional – área de concentración de Educación Matemática – (Braga, 2024) que articuló la evaluación desde una perspectiva formativa

¹ Mestranda em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Discente, Universidade Federal do Pará – UFPA. Belém, Pará, Brasil. E-mail: vania.braga@ilc.ufpa.br.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte–UFRN. Docente do Programa de Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas PPGDOC-UFPA, Belém, Pará, Brasil. E-mail: ilucena@ufpa.br.

(Fernandes, 2008), los tipos de tareas matemáticas (Ponte, 2010) y Teoría Conceptual de Campos (Vergnaud, 2009). El objetivo de este trabajo es describir y analizar los aprendizajes y procedimientos adoptados, por los estudiantes y el investigador, en el desarrollo de una propuesta de tarea de enseñanza-aprendizaje-evaluación exploratoria-investigativa sobre la regularidad numérica de los primeros diez múltiplos de 5 con 5to. estudiantes de grado de primaria de una escuela pública de Canaã dos Carajás-PA. El análisis surgió a partir de datos producidos oralmente por los participantes al desarrollar la tarea. Como resultado, se encontró que los estudiantes aún no dominan las características del Sistema Numérico Decimal y que no están acostumbrados a tareas exploratorias-investigativas y que la retroalimentación dirigida les ayudó en el reconocimiento de patrones de repetición en múltiplos de 5, además, sirvió de autoformación para el docente, desempeñándose también como investigador.

Palabras clave: Regularidad numérica. Tarea exploratoria-investigativa. Enseñanza-aprendizaje evaluación. Múltiple. Primeros años.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o ensino de matemática, em especial o ensino das operações, foi pautado sobre a ótica da aplicação de listas de exercícios com o uso algoritmos, fórmulas e regras por meio da memorização, considerando a matemática com um produto pronto e acabado, assim, bastava saber que operação realizar para conseguir resolver uma situação. Desse modo, a prova escrita era o principal instrumento do processo avaliativo, não se considerava o processo de construção dos conceitos matemáticos. Essa realidade parece ainda estar presente no contexto educacional nacional. O estudo do algoritmo com seus elementos e regras são importantes, porém

Para que as regras sejam interpretadas pelos sujeitos, elas precisam ter sentido. Assim os sujeitos terão a possibilidade de seguir ou não as regras matemáticas. [...] portanto é imprescindível que o aluno entenda o porquê do que está fazendo, que siga a regra de forma inteligível” (Barata e Silva, 2019, p. 135).

Nesta perspectiva, estudos como de Vergnaud (2009) e Bigode e Frant (2011) indicam que para desenvolver o ensino das operações é primordial o estudo do conceito que estar por trás delas. Atualmente, pesquisadores como Ponte (2010), Fernandes (2008) e Lucena e Mescouto (2022) evidenciam o potencial do ensino pautado na tarefas exploratório-investigativas como alternativa para o ensino-aprendizagem-avaliação dos conceitos matemáticos.

Em relação ao ensino exploratório-investigativo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na segunda competência específica de matemática para o Ensino Fundamental, orienta que os encaminhamentos do ensino sejam para “desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes” (Brasil, 2017, p. 267).

Em vista disso, consideramos que o ensino exploratório-investigativo apresenta potencial para a articulação do ensino-aprendizagem-avaliação de múltiplos. Assim, neste trabalho, trazemos ponderações sobre a possibilidade de ensinar o conceito de regularidade numérica resultantes da pesquisa qualitativa do mestrado profissional intitulada “Ensino-avaliação-aprendizagem de multiplicação nos anos iniciais: com o uso de tarefas”, do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Teve como objetivo de analisar e descrever as aprendizagens e os procedimentos adotados pelos alunos e pesquisadora no desenvolvimento de uma proposta de tarefa exploratório-investigativa de ensino-aprendizagem-avaliação sobre regularidade numérica dos dez primeiros múltiplos de 5 em contexto comum de sala de aula .

O suporte teórico da pesquisa está ancorado, principalmente, na literatura sobre a avaliação na perspectiva formativa de Fernandes (2008). Buscamos como referência sobre tarefas matemática em Ponte (2010), além das habilidades definidas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil,

2017). Quanto à organização do texto, após a presente introdução, temos a fundamentação teórica como “olhares” voltados para as tarefas exploratório-investigativas para o ensino-aprendizagem-avaliação. Em seguida, descreve-se a metodologia da pesquisa como os movimentos do trabalho pedagógico em relação ao desenvolvimento da tarefa. Logo, temos as análises e resultados organizados a partir dos diálogos produzidos no desenvolvimento da tarefa e finaliza-se com as considerações finais.

2 TAREFAS EXPLORATÓRIO-INVESTIGATIVAS PARA PENSAR O ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE REGULARIDADE NÚMERICA

As tarefas que são propostas em sala de aula são responsáveis pelas atividades físicas e/ou cognitivas que seus intervenientes (aluno/professor) desempenham. De acordo com Ponte (2010), as tarefas possuem quatro principais dimensões: o grau de desafio/complexidade, de estrutura, o contexto e o tempo disponível para a resolução da tarefa. Para a primeira dimensão ele classifica em complexidade “reduzida” e “elevada”, já a outra dimensão varia entre os polos “aberto” e “fechado”, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Tipologia de tarefas



Fonte: Ponte (2010, p. 21)

As tarefas de estruturas fechadas são os exercícios e os problemas, os quais estimulam os alunos a aplicarem conhecimentos já adquiridos. Enquanto as tarefas de estruturas abertas são as investigações e as explorações que levam os alunos a descobrirem conceitos novos ou aplicarem conceitos em outra perspectiva além do usual. Contudo, o limite que separa os tipos de tarefa é tênue, pois uma tarefa pode se constituir um problema para um aluno e um exercício para outro, do mesmo modo, “muitas vezes não se distingue entre tarefas de investigação e de exploração, chamando-se “investigações” a todas elas. Isso acontece porque é difícil saber à partida qual o grau de complexidade que uma tarefa aberta terá para um certo grupo de alunos (Ponte, 2010, p. 21-22).

O processo de ensino-aprendizagem-avaliação perpassa pela tríade: professor-tarefa-aluno, o professor deve promover um ensino com um ambiente envolvente e propício a participação ativa dos alunos na execução de tarefas. Assim, “as tarefas, os professores e os alunos são três elementos fundamentais que ocupam os vértices de uma espécie de triângulo em cujo interior estão os contextos de ensino, de aprendizagem e de avaliação gerados pelas interações entre aqueles três elementos” (Fernandes 2008, p. 367). Deste modo, optamos por apresentar uma proposta com tarefa de estrutura aberta que designamos de tarefa exploratório-investigativa, por considerar que, por meio

dela, os alunos terão oportunidade de explorar mais livremente “caminhos” para determinar o resultado e interagir uns com os outros.

Na perspectiva de integrar os atos de ensinar, aprender e avaliar, as tarefas de natureza aberta são mais recomendadas por apresentarem vantagens, como: permite ao professor analisar as estratégias usadas pelos alunos na resolução e permite avaliar as interações, as negociações de significados e as comunicações de resultados. Portanto, o papel dos alunos e do professor é muito importante, pois no encaminhamento metodológico das tarefas exploratório-investigativas é necessário seguir pelo menos três etapas cruciais para que se tenha êxito com a tarefa, a saber: I) o “arranque” da aula, onde o professor faz a apresentação da tarefa aos alunos; II) o desenvolvimento do trabalho, onde os alunos vão explorar a tarefa fazendo conjecturas e testando e comunica-as, momento que o professor acompanha o trabalho, intervindo com apontamentos afim de estimular o raciocínio dos alunos e III) o “balanço” do trabalho quando os alunos apresentam uns para os outros suas descobertas e o professor conduz o momento de discussão (Ponte, Brocardo e Oliveira, 2006).

Pensar em práticas de ensino-aprendizagem-avaliação, implica refletir nos tipos de tarefas que serão propostas em sala de aula, com vista no objetivo de aprendizagem e no papel que o professor e o aluno desempenharão na execução da tarefa, com o intuito de promover reflexões e *feedbacks* que ajudem os alunos a melhorarem as aprendizagens. Nesse sentido, é preciso pensar em práticas que sejam “mais favoráveis para a aprendizagem do aluno, sendo as mais interessantes aquelas que levam à discussão, à reflexão, à descoberta, propiciando a integração e o estabelecimento de relações entre os diversos conceitos matemáticos” (Filho e Silva, 2018, p. 70).

A seguir, apresentaremos momentos da proposta de uma tarefa exploratório-investigativa sobre regularidade numérica dos dez primeiros múltiplos de 5 onde os alunos fizeram explorações e investigações em sala de aula.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida seguindo os pressupostos da abordagem qualitativa, com o objetivo de analisar e descrever as aprendizagens e os procedimentos adotados pelos alunos e pesquisadora no desenvolvimento de uma proposta de tarefa de ensino-aprendizagem-avaliação sobre regularidade numérica dos dez primeiros múltiplos de 5 em contexto comum de sala de aula. Segundo Bueno (2018, p. 24), o caráter descritivo da pesquisa qualitativa é o “de descrever e compreender fenômenos por meio das interpretações e dos significados gerados a partir do ponto de vista dos sujeitos da pesquisa.”

Para tanto, o universo da pesquisa foi uma escola pública que atende alunos dos anos iniciais, localizada na cidade de Canaã dos Carajás-PA. A turma em que se desenvolveu a pesquisa é de 5º ano do ensino regular e funciona no turno matutino e é composta por 32 alunos, dos quais, 16 são meninos e 16 são meninas, porém no dia do desenvolvimento da tarefa apenas 23 alunos compareceram à aula, portanto são estes os participantes da tarefa selecionada para este texto.

Na cidade em questão, são reservados os primeiros quinze dias letivos para a realização do diagnóstico inicial, onde as tarefas escolares cotidianas são com base nas habilidades previstas para o ano de escolaridade anterior, por isso, a proposta é direcionada aos alunos do 4º ano com habilidades da BNCC selecionadas para esse ano de escolaridade, sendo as habilidades EF04MA04,

EF04MA05 e EF04MA11, mas que foi desenvolvida no 5º ano. A pesquisadora não é professora da turma e realizou a pesquisa em parceria com a professora titular.

A tarefa, conforme Quadro 1, foi desenvolvida no dia (26) vinte e seis do mês de fevereiro de 2024, nos primeiros horários de aula, os alunos levaram muito tempo para levantar as hipóteses e formular conjecturas. E teve por objetivo explorar regularidades numéricas para que os alunos reconhecessem, ainda que espontaneamente, os diferentes tipos de padrões de repetições nos múltiplos de 5 para a obtenção de regularidades e enunciassem, em linguagem natural, uma regra geral.

Quadro 1 – Tarefa exploratório-investigativa

1) Escreva em coluna os 10 primeiros resultados da multiplicação do 5. Repara nos dígitos das unidades e das dezenas. Encontras algumas regularidades? (tarefa com adaptação de linguagem. Ponte, 2010, p. 15)
--

Fonte: Braga (2023)

Para o desenvolvimento da tarefa, seguiu as etapas propostas por Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) para a realização de uma tarefa exploratório-investigativa. Sendo assim, os alunos foram divididos em (05) cinco grupos, com a intenção de propiciar a interação e discussão entre eles no momento do desenvolvimento do trabalho. No encaminhamento metodológico, ao distribuir a tarefa impressa em papel A4 nos grupos, fez-se uma introdução da tarefa que serviu para esclarecer aos alunos o significado das palavras “Coluna”, “Regularidade” e “Dígito”, pois são palavras que não fazem parte do cotidiano deles, apesar que quando começou a discussão sobre a palavra “Dígito” muitos relacionaram ao ato de digitar, especialmente, no celular. Depois os alunos começaram a explorar a tarefa em grupo e, por fim, o momento de discussão coletiva, a pesquisadora conduziu as discussões a fim de ajudar a turma a encontrar as regularidades numéricas, assim, puderam sistematizar suas ideias.

Para compor a fonte de dados, os diálogos que ocorreram entre os alunos e a pesquisadora foram gravados em áudio, só foram gravados os diálogos nos grupos quando a pesquisadora esteve presente, por ter sido utilizado apenas um smartphone, o da pesquisadora. As tarefas, após realizadas, foram recolhidas para serem analisadas posteriormente, bem como as anotações da pesquisadora. Para Bueno (2018, p. 25), “os dados podem estar contidos em textos, fotos, imagens, documentos, entre outras formas de registro”. Moreira (2003, p. 25), afirma que “o pesquisador enriquece sua narrativa com [...] excertos de suas anotações, vinhetas, exemplos de trabalhos de alunos, entremeados de comentários interpretativos”. Vale mencionar, que o *feedback* oral e escrito e a autoavaliação foram procedimentos de avaliação integrada no processo de ensino-aprendizagem.

Na apresentação dos resultados, trazemos os diálogos, correspondentes as falas dos componentes dos grupos e da pesquisadora, que foram produzidos durante a resolução das tarefas e para o tratamento dos dados, após o encontro a pesquisadora ouviu cada trecho e transcreveu manualmente cada fala que após transcrita foi feita a análise interpretativa seguindo a base teórica que sustenta a pesquisa.

Assim sendo, foram analisadas individualmente as respostas dos grupos, os procedimentos adotados, as justificativas de cada tarefa por grupo e a ficha de autoavaliação individual, a fim de compreender os esquemas utilizados pelos alunos para resolver as situações. Esforçamos em tratar a forma como os alunos procederam para resolver as situações, atentamos em compreender o entendimento dos alunos sobre as regularidades de múltiplos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Para a apresentação dos resultados e discussões, neste texto, serão apresentados os protocolos de resolução da tarefa e os diálogos entre dois grupos de alunos denominados por G1 e G5, com a pesquisadora, denominada por P. Cada integrante do grupo será identificado pela inicial A, correspondente a palavra aluno, seguida de uma sequência numérica, conforme a quantidade de alunos em cada grupo.

Conforme o diálogo, quadro 2, o grupo 1 (G1) encontrou padrão de repetição para as unidades e padrão de crescimento para as dezenas dos dez primeiros múltiplos de 5.

Quadro 2 – Diálogo entre pesquisadora e o grupo 1

P: Então, a partir de agora vocês vão olhar somente os resultados e nos resultados vocês vão olhar os dígitos das unidades somente as unidades de cada número e depois as dezenas de cada número. Vocês colocaram que o 5 e 1 são dígitos das unidades. Nos resultados onde tem a unidade 1?

A7: No 10

P: E o 1 do número dez está na ordem das unidades?

A7: Acho que sim.

[...]

P: Então, vocês vão reparar os números que estão na ordem das unidades e das dezenas. Todos sabem o que é unidade e dezena?

Todos: Sim.

P: Vamos observar o resultado do 5 vezes 7 o 35, qual dígito está na ordem das dezenas?

A5: O 5

A3: O 3

P: É o 3 ou o 5?

A2: Eu acho que é o 5.

P: O que é dezena:

A7: Significa o número 10.

P: Então, a cada 10 tem uma dezena. Agora olham os resultados que são o 5, 10 até o 50.

[...]

P: Agora que vocês separam os dígitos dos resultados em unidade e dezena, vão ver, por exemplo no 10 qual dígito ficou na ordem das unidades?

A7: 0

P: No 15 qual dígito está na unidade?

A7: 5

[...]

P: O que aconteceu só no dígito das unidades? Primeiro vocês têm qual dígito?

A2: 5

P: Depois?

A7: 0

A3: 5

[...]

P: O que aconteceu? (silêncio) Quais números que aparecem nas unidades?

A2: 5,0,5,0,5,0,5,0...

P: Isso é uma regularidade? Acontece com frequência aí? Primeiro o 5 depois o 0, depois o 5, depois o 0 e assim até terminar?

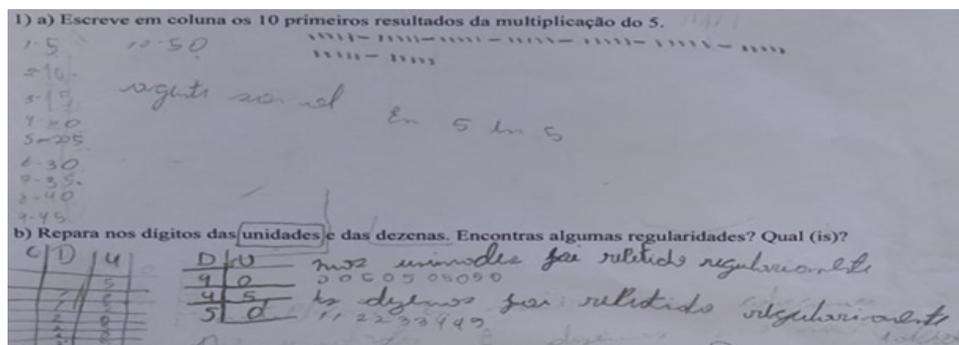
A7: Sim.

[...]

P: O que aconteceu com os dígitos das dezenas?

A3: 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5

Fonte: Braga (2024)

Figura 2 – Protocolo de resolução do Grupo 1.

Fonte: Braga (2024)

Nota-se nos diálogos que o G1 apresentou dificuldade com a tarefa e uma das dificuldades estar relacionada com as características do Sistema de Numeração Decimal, uma vez que as discussões se encaminharam para o estabelecimento das ordens numéricas: unidade e dezena. Observa-se, figura 3, que para obter os múltiplos de 5, o grupo fez-se uso da adição: “a gente somou em 5 em 5” e utilizaram a representação de “palitos” com estratégia de cálculo, portanto não reconhecem os fatos básicos da multiplicação.

Foi necessário a intervenção da pesquisadora em vários momentos, pois esse tipo de tarefa (exploratório/investigativo) não é comum nos contextos de sala de aula em matemática. “O professor precisa estar atento a todo esse processo de formulação e teste de conjecturas, para garantir que os alunos vão evoluindo na realização de investigações.” (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2006, p. 36), assim o *feedback* foi no sentido de “colocar questões aos alunos que os estimulem a olhar em outras direções e os façam refletir sobre aquilo que estão a fazer.” (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2006, p. 36). O grupo estabeleceu uma regularidade numérica e identificou padrões de repetição para as unidades “5,0,5,0,5,0,5,0” (A2) e para as dezenas um padrão de crescimento “1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5” (A3).

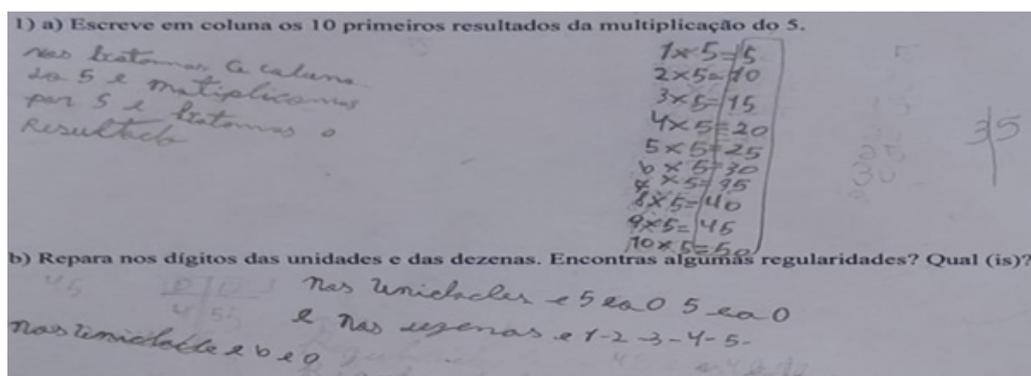
Observa-se pelos diálogos, quadro 3, que o grupo 5 (G5) encontrou regularidade de repetição nas unidades e de um padrão de repetição de crescimento nas dezenas. Os alunos encontraram uma sequência de repetição dos dígitos das unidades: “0, 5, 0, 5, 0, 5, 0.” (A3), conseguiram perceber como ocorreu a repetição de crescimento nas dezenas: “o 1 se repete duas vezes, o 2 se repete duas vezes, o 3 se repete duas vezes, o 4 se repete duas vezes.” (A1).

Quadro 3 – Diálogo entre pesquisadora e o grupo 5

P: No primeiro resultado vocês disseram que a unidade é o 5.
 A3: Sim
 P: No segundo resultado, qual dígito é a unidade?
 A5: Zero
 P: No terceiro resultado?
 A3: Cinco
 P: Depois?
 A3: 0, 5, 0, 5, 0, 5, 0.
 [...]
 P: O que vocês repararam de regularidade nas dezenas?
 A1: Em que que têm uma sequência, cada um se repete.
 P: Como cada um se repete?
 A1: o 1 se repete duas vezes, o 2 se repete duas vezes, o 3 se repete duas vezes, o 4 se repete duas vezes.
 P: Se vocês continuassem multiplicando 5×11 , 5×12 vocês acham que cada número iria se repetir duas vezes?
 A1: Ia

Fonte: Braga (2024)

Figura 3 – Protocolo de resolução do Grupo 5.



Fonte: Braga (2024)

O papel da pesquisadora, nesse momento, foi mais no sentido de intervir “na construção e validação do conhecimento dos alunos” (Ponte, *et al*, 1998). Assim, a partir do *feedback* da pesquisadora: “Se vocês continuassem multiplicando 5×11 , 5×12 vocês acham que cada número iria se repetir duas vezes?” serviu para “activar os processos cognitivos e metacognitivos dos alunos” (Fernandes, 2008, p. 356) o grupo reconheceu que o padrão de crescimento de repetição da dezena pode ser aplicado em outros termos da sequência dos múltiplos de 5: “Ia” (A1).

A partir das análises, foi possível constatar que os objetivos de aprendizagem e as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o 4º ano do Ensino Fundamental selecionadas para essa tarefa foram consolidadas. As habilidades foram:

- (EF04MA04) Utilizar as relações entre adição [...] multiplicação [...] para ampliar as estratégias de cálculo.
- (EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.
- (EF04MA11) Identificar regularidades em seqüências numéricas compostas por múltiplos de um número natural (Brasil, 2017, p. 290).

A partir da proposta desta tarefa, constatamos que os grupos determinaram a regularidade de repetição das unidades e reconheceram o padrão crescimento das dezenas poderia ser aplicado em outros termos da sequência de múltiplos de 5.

Ao concluir a tarefa, houve o momento de comunicação coletiva que serviu para os alunos reverem e aprofundarem os conceitos envolvidos e, assim, puderam sistematizar suas ideias. Esta fase é indispensável no trabalho com investigações, pois é o momento em que os alunos podem “desenvolver a capacidade de comunicar matematicamente e de refletir sobre o seu trabalho e o seu poder de argumentação” (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2006, p. 41).

Para finalizar a tarefa, os alunos preencheram a ficha de autoavaliação da tarefa. De acordo com as informações do quadro 4, apenas 2 alunos dos 23 que realizaram a tarefa relataram que conseguiram resolver com facilidade.

Quadro 4 – Autoavaliação da Tarefa 5

Quantidade de alunos participantes	Conseguí facilmente	Conseguí com dificuldades	Ainda não conseguí
23 alunos	02 alunos	12 alunos	09 alunos

Fonte: Pesquisadora (2024)

Partindo das informações do quadro acima, observamos o quanto esse tipo de tarefa ainda é pouco explorado em sala de aula, talvez o caráter investigativo-exploratório das tarefas matemáticas ainda seja algo novo para a maioria dos profissionais docentes dos anos iniciais e por esse motivo ainda é uma proposta tímida nesse contexto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho assumiu um papel de autoformação, para a primeira autora, pois em sua prática docente ainda não havia experimentado o trabalho com as tarefas exploratório-investigativas em matemática e nem assumido a avaliação integrada ao ensino-aprendizagem. Deste modo, a experiência possibilitou um “mergulho” na compreensão que as escolhas das tarefas são importantes para a produção de *feedbacks*, sejam elas em contexto reais ou em contexto matemático, e assim, possa integrar a avaliação no instante da aula com o propósito de apoiar as aprendizagens dos alunos sobre o conceito matemático.

Em harmonia com o parágrafo acima, podemos inferir que o trabalho em sala de aula com as explorações e investigações e integração da avaliação ao processo de ensino-aprendizagem, ainda é pouco debatido entre os profissionais docentes dos anos iniciais da região pesquisada, em especial da cidade de Canaã dos Carajás-PA. Portanto, ainda é necessário dispor de esforços com estudos, experiências, reflexões e argumentos, principalmente, no âmbito das unidades escolares, sobre a importância da integração ensino-aprendizagem-avaliação e os tipos de tarefas, especialmente as tarefas exploratório-investigativas.

Com a realização dessa experiência, foi possível verificar que a segunda parte da tarefa, que era justamente a de encontrar as regularidades, não fazia sentido para os alunos, pois para eles tarefa de matemática é preciso “perguntas para responder com o uso de contas”, o que pode ser considerado um aspecto da cultura escolar. Isso pode ser decorrente da formação dos profissionais docentes, uma vez que o trabalho com as tarefas exploratório-investigativas não é comum e são elas que são

propícias para realizar o levantamento de hipótese, proposição de conjecturas e verificação e, por fim, a comunicação dos resultados.

Partindo do objetivo desse trabalho, que foi analisar e descrever as aprendizagens e os procedimentos adotados pelos alunos e pesquisadora no desenvolvimento de uma proposta de tarefa de ensino-aprendizagem-avaliação sobre regularidade numérica dos dez primeiros múltiplos de 5 em contexto comum de sala de aula, é possível afirmar que as tarefas exploratório-investigativas são propícias na articulação do ensino-avaliação-aprendizagem, pois estas assumiram um papel de centralidade na proposta, pois a partir delas as ações foram desenvolvidas em sala e com a distribuição de *feedbacks* foi possível ensinar, avaliar e aprender, bem como os objetivos e as habilidades esperadas com a realização da tarefa foram alcançadas.

REFERÊNCIAS

CASTELO BARATA, Rouziclayde; VILHENA DA SILVA, Paulo. Reflexões sobre o papel das regras no ensino da matemática. **REMATEC**, Belém, v. 14, n. 31, p. 136–153, 2019.

<https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2019.n31.p136-153.id192>

BIGODE, Antônio José Lopes; FRANT, J. B. Multiplicação: ideias e conceitos—representações que ajudam a entender as ideias multiplicativas. In.: _____. **Matemática: soluções para dez desafios do professor: 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental**. 1ª ed. São Paulo: Ática Educadores, 2011, p. 56 a 71. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/637826043/Matematica-Solucoes-para-10-desafios-do-Professor> Acesso em 09 de abril de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf. Acesso em: 05 mai. 2022.

BUENO, José. Métodos quantitativos, qualitativos e mistos de pesquisa. Rio de Janeiro, RJ: Departamento de Biblioteconomia, FACC/ UFRJ, 2018. 192p. disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/718711> Acesso em: 31 out.2022.

FERNANDES, D. **Para uma teoria da avaliação no domínio das aprendizagens**. Estudos em Avaliação Educacional, **São Paulo**, v. 19, n. 41, p. 347–372, 2008. <https://doi.org/10.18222/eaec194120082065>

FILHO, Mateus de Souza Coelho; SILVA, Adelmo Carvalho da Silva. Formação inicial de professores para ensinar matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **CoInspiração—Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 1, n. 2, p. 60–74, 2018. <https://doi.org/10.61074/2596-0172.2018.v1.60-74>

LUCENA, I. C. R. ; SOUSA, J. B. . Avaliação integrada ao ensino-aprendizagem a partir de tarefas exploratório-investigativas em matemática nos anos iniciais. In: Ieda Maria Giongo, Marli Teresinha Quartieri, Sônia Elisa Marchi Gonzat. (Org.). **Ensino de matemática e de ciências da natureza: convergências e reflexões teórico-metodológicas nos campos da prática e da formação docente**. 1ed.Lajeado: Univates, 2022, v. 1, p. 121-131.

MOREIRA, Marco Antonio. **Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Física. Porto Alegre, Brasil. 2003.

<http://moreira.if.ufrgs.br/pesquisaemensino.pdf>

PONTE, J. P., BROCARD J., OLIVEIRA H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 1ª ed., 2ª reimp.—Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PONTE, J. P. Explorar e investigar em Matemática: Uma actividade fundamental no ensino e na aprendizagem. *Unión–Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2010. 21, 13-30. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3043/1/10-Ponte-Union_21.pdf Acesso em 08 mai. 2023.

VERGNAUD, G: **A criança, a matemática e a realidade:** problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: Ed. UFPR, 2009.

TEORIAS PEDAGÓGICAS E MATEMÁTICA: O ESTADO DA ARTE DE 1992 A 2023

PEDAGOGICAL THEORIES AND MATHEMATICS: THE STATE OF THE ART FROM 1992 TO 2023

TEORÍAS PEDAGÓGICAS Y MATEMÁTICA: EL ESTADO DEL ARTE DE 1992 A 2023

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Domingos Pereira da Silva¹   **Idemar Vizolli**²  

RESUMO

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de pós-doutorado em Educação, que se volta para a discussão das teorias pedagógicas em sua inter-relação com a matemática. O intento inicial foi identificar as pesquisas que tematizam a matemática no contexto da Amazônia Legal Brasileira. A metodologia utilizada pauta-se no Estado da Arte, com o recorte de 1992 a 2023. Como resultados parciais, considerou-se a importância da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática para a produção e divulgação do conhecimento neste campo, pois as investigações identificadas foram em sua integralidade, produzidas no âmbito federal público, no conjunto das instituições da referida rede e concentraram-se na área de “Educação em Ciências e Matemática”. O número exíguo de pesquisas que relacionam a matemática e sua vinculação regional, ou seja, com a Amazônia Legal Brasileira, associam-se ao fato de que tais estudos expressarem uma preocupação recente no interior dos programas de pós-graduação, o que demonstra a necessidade do desenvolvimento de mais pesquisas que abordem a matemática no contexto amazônico brasileiro.

Palavras-chave: Teorias Pedagógicas. Matemática. Amazônia Legal Brasileira.

ABSTRACT

This article is a postdoctoral research in education, which turns to the discussion of pedagogical theories in their inter-relationship with mathematics. The initial aim was to identify research that thematize mathematics in the context of the Brazilian Legal Amazon. The methodology used is based on the State of the Art, with a cut from 1992 to 2023. As partial results, the importance of the Amazonian Network for Education in Sciences and Mathematics was considered to produce and disseminate knowledge in this field, since the investigations identified were produced in their entirety in the federal public sphere, in the set of institutions of this network and concentrated on the area of “Education in Sciences and Mathematics”. The small number of researches that relate to mathematics and its regional link, i.e., with the Brazilian Legal Amazon, are associated with the fact that such studies express a recent concern within the post-graduate programs graduation, which demonstrates the need for more research that approach mathematics in the Brazilian Amazon context.

Keywords: Pedagogical Theories. Mathematics. Brazilian Legal Amazon.

RESUMEN

Este artículo es un recorte de una investigación de postdoctorado en educación, que se vuelve a la discusión de las teorías pedagógicas en su interrelación con la matemática. El intento inicial fue identificar las investigaciones que tematizan la matemática en el contexto de la Amazonía Legal Brasileña. La metodología utilizada se basa en el estado del arte, con el recorte de 1992 a 2023. Como resultados parciales, se consideró la importancia de la Red Amazónica de Educación en Ciencias y Matemáticas para la producción y difusión del conocimiento en este campo, pues las investigaciones

¹ Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Miracema, Tocantins, Brasil. E-mail: domingos@uft.edu.br.

² Doutor em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: idemar@uft.edu.br.

identificadas fueron en su integralidad, producidas en el ámbito federal público, en el conjunto de las instituciones de dicha red y se concentraron en el área de “Educación en Ciencias y Matemáticas”. El exiguo número de investigaciones que relacionan la matemática y su vinculación regional, es decir, con la Amazonía Legal Brasileña, se asocian al hecho de que tales estudios expresan una preocupación reciente en el interior de los programas de grado, lo que demuestra la necesidad de desarrollar más investigaciones que aborden las matemáticas en el contexto amazónico brasileño.

Palabras clave: Teorías Pedagógicas. Matemática. Amazonia Legal Brasileña.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Conhecer a perspectiva teórica que embasa as pesquisas que utilizamos como referencial na formação inicial e continuada é fundamental para a qualificação docente, que necessita “estar sempre buscando aperfeiçoar-se em sua prática” (Dias, 2019, p. 5). Nesse sentido, discutir as teorias pedagógicas que perpassam os trabalhos desenvolvidos no campo da Matemática, considerando as especificidades socioculturais e ambientais da Amazônia Legal Brasileira (ALB) torna-se fundamental para a compreensão dos avanços, desafios e questões emergentes que tratam do referido objeto.

Nesta etapa da pesquisa não adentraremos na discussão específica dos conteúdos presentes nos trabalhos identificados no Estado da Arte. O objetivo, neste momento específico de realização desta investigação, versou por identificar as pesquisas que tematizam a matemática no contexto da ALB.

Ademais, a presente análise encontra-se em consonância com a realização da missão institucional da UFT, voltada para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal, mediante a realização de uma educação inovadora, inclusiva e de qualidade (UFT, 2021). Outrossim, liga-se aos valores da UFT, dos quais se destacam: o respeito à vida e à diversidade; o comprometimento com a qualidade e com as comunidades; o desenvolvimento sustentável; a justiça social; e, a formação ético-política (UFT, 2021).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme Saviani (2021), a percepção dos condicionantes sociopolíticos, econômicos e culturais e as manifestações da teoria e prática pedagógica configuram-se como critérios de criticidade. A partir de tal materialidade, podem ser caracterizadas as **teorias não críticas**, que desconsideram tais condicionantes (pedagogia tradicional, pedagogia nova e pedagogia tecnicista), bem como as **teorias crítico-reprodutivistas** (que não se desdobram em uma prática pedagógica) e as **teorias críticas** (a exemplo da pedagogia histórico-crítica), que não se dissociam da realidade concreta que a fundamenta.

Consoante Soares, Colares e Colares (2020) a Amazônia representa um território vasto de florestas perpassadas por cursos d’água, que apresenta variado perfil populacional e distintas comunidades tradicionais³, logo, corresponde a um contexto com singularidades históricas, étnicas e culturais, marcadas pelo “abandono social” e por áreas com difícil acesso das políticas públicas.

Nomeadamente, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Amazônia Legal Brasileira (ALB) é formada por 772 municípios de nove estados: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão (parte do estado com 181 municípios inseridos na ALB, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins).

³ As comunidades tradicionais correspondem distintas populações, com espaços e tempos diferenciados, nas quais prevalecem “[...] as diversidades que foram herdadas das tradições, as diversidades já contrárias à tradição e, a diversidade das diversidades, por exemplo, de povos, culturas e línguas” (Sanfelice, 2016, p. 8).

Em um segundo momento desta investigação, pretendemos analisar o aporte teórico que fundamenta as pesquisas que tematizam a matemática no contexto da Amazônia Legal Brasileira com o intuito de compreender as influências exercidas pelas teorias pedagógicas na fundamentação desses estudos e, nesse sentido, contribuir para os processos de formação inicial e continuada no contexto geográfico em questão.

Estudos e pesquisas, especialmente os desenvolvidos por Bogdan Suchodolski (1992), Dermeval Saviani (2021) e José Carlos Libâneo (2014) tratam do fenômeno educativo nas perspectivas histórico-filosófica, sociológica e pedagógica e são referências para a presente discussão.

Suchodolski (1992) identifica na história pedagógica duas tendências fundamentais, cada qual correspondendo a uma grande corrente do pensamento filosófico, quais sejam: a pedagogia baseada na essência do homem e a pedagogia calcada na existência do ser social. De um lado, a vertente mais antiga, a essencialista, assenta-se numa concepção ideal de homem que é racionalista em Platão e cristã em São Tomás de Aquino. De outro lado, a matriz existencialista, ancorada no que o sujeito é—e não no que deve ser—é encontrada em Rousseau e, posteriormente, em Kierkegaard.

Libâneo (2014) apoia-se em Snyders para sustentar a “primazia dos conteúdos”, como critério para distinguir as pedagogias entre si, de forma a caracterizar as tendências pedagógicas que, consoante aos condicionantes sociopolíticos da escola, foram classificadas em liberais e progressistas.

Na pedagogia liberal, “[...] a escola tem por função preparar os indivíduos para o desempenho de papéis sociais, de acordo com as aptidões individuais” (Libâneo, 2014, p. 22). Volta-se, portanto, para a adaptação aos valores e as normas sociais e apresenta-se seja na forma conservadora, seja na perspectiva renovada. Desse modo, inserem-se as tendências tradicional, renovada progressivista, renovada não diretiva e tecnicista.

No âmbito da pedagogia progressista “[...] o papel da escola é o de contribuir com a elaboração e consolidação de outro modelo social” (Farias, et al. 2014, p. 38). Nesse sentido, tal perspectiva tem se manifestado, conforme Libâneo (2014, p. 33, grifos do autor), de três formas: “a libertadora, mais conhecida como pedagogia de Paulo Freire, a libertária, que reúne os defensores da autogestão pedagógica; a crítico-social dos conteúdos que [...] acentua a primazia dos conteúdos no seu confronto com as realidades sociais.

Em linhas gerais, é possível citar, conforme Saviani (2021) dois grupos que orientam as teorias educacionais, quais sejam: o primeiro, seria composto pelas teorias não críticas, que buscam entender a educação a partir dela mesma, frente a sua autonomia em relação à sociedade; o segundo, referem-se as teorias críticas, com base na compreensão da educação a partir da estrutura socioeconômica, dos seus condicionantes.

Em uma abordagem não crítica, nega-se na realização do ato pedagógico o questionamento do modelo social vigente, produtor de desigualdades, bem como, considera-se que a educação, ao dispor de uma autonomia em relação à sociedade, estaria apta “[...] a intervir eficazmente na sociedade, transformando-a, tornando-a melhor, corrigindo as injustiças; em suma, promovendo a equalização social” (Saviani, 2021, p. 13). Logo, não reconhecem as determinações sociais do fenômeno educativo. Inserem-se nessa vertente a pedagogia tradicional, a pedagogia nova e a pedagogia tecnicista.

No âmbito das teorias críticas podemos distinguir entre as crítico-reprodutivistas e as especificamente críticas. Estas partem do reconhecimento da inserção contraditória da educação na sociedade capitalista, logo, a escola pode atuar como uma instituição capaz de contribuir, por meio de sua autonomia relativa, para a transformação social, voltando-se “[...] contra a seletividade, a discriminação e o rebaixamento do ensino das camadas populares (Saviani, 2021, p. 25-26); aquelas têm por pressuposto que a função básica da educação é a reprodução da sociedade e o reforço ao modo de produção capitalista, nesse sentido a escola, necessariamente, reproduz a dominação e a exploração.

Ao partirmos de uma perspectiva crítica, entendemos que a relação educação-sociedade pode ser entendida mediante a existência de uma autonomia relativa, pois tal articulação não se configura de forma mecânica, mas expressa um movimento de mútua determinação. Portanto, resulta e é resultado de um processo sócio-histórico, político, econômico e cultural na qual se insere o profissional docente.

A discussão acerca das teorias pedagógicas a partir das pesquisas que tematizam a matemática no contexto da Amazônia Legal Brasileira (ALB) pode contribuir para a compreensão das teorias pedagógicas predominantes no contexto amazônico que abordem a matemática e explicitar aspectos significativos referentes a essa temática, além de revelar restrições e lacunas acerca do objeto investigado.

3 METODOLOGIA

Pela natureza da investigação em evidência é mister situar, conforme Romanowski e Ens (2006), que os estudos que se caracterizam como “estado da arte” objetivam a sistematização da produção numa determinada área do conhecimento, o que não retira o caráter imprescindível de tais pesquisas para apreensão da amplitude das produções acadêmicas. Portanto, realizaremos o levantamento e mapeamento de teses e dissertações identificadas por meio da metodologia “estado da arte”, como concebida por Romanowski e Ens (2006, p. 39):

Estados da arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada.

As fontes analisadas são: teses e dissertações que constam no Banco de Dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (Capes), referentes ao período de 1992 a 2023. A justificativa para o início em 1992 deve-se ao fato da criação da linha de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática no Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT).

O levantamento realizado teve por intento identificar as pesquisas que tematizam a matemática no contexto da Amazônia Legal Brasileira (ALB). Considerando tal objetivo, os descritores utilizados na consulta foram “Matemática” e “Amazônia Legal Brasileira”.

Do ponto de vista da forma de análise, diz respeito à abordagem teórico-metodológica qualitativa, o que significa considerar as múltiplas determinações e dimensões do objeto em estudo de forma a não desconsiderar as questões quantitativas como referência indissociável de investigação.

Para Triviños (2015, p. 137) o processo da pesquisa qualitativa “[...] não admite visões isoladas, parceladas, estanques. Ela se desenvolve em interação dinâmica retroalimentando-se, reformulando-se constantemente [...]”. Logo, ao não separar a coleta de informações do processo de interpretação, pode articular uma multiplicidade de recursos no processo de análise.

Segundo o esquema tipológico apresentado por Abramo (1979) destacamos, conforme os campos de atividade humana, que o trabalho em desenvolvimento se classifica como interdisciplinar, por envolver o entendimento de aspectos políticos, econômicos, e culturais, que não podem ser compreendidos isoladamente.

Nessa perspectiva, a pesquisa visa abranger uma maior amplitude na compreensão do objeto em estudo, ao partir do princípio de que “[...] é impossível conceber a existência isolada de um fenômeno social, sem raízes históricas, sem significados culturais e sem vinculações estreitas e essenciais com a macro realidade social” (Triviños, 2015, p. 138).

Objetivando identificar as teorias pedagógicas que fundamentam as pesquisas que enfocam o componente curricular da matemática no período expresso alhures, no contexto da ALB, é que se propôs a realização de um “estado da arte” que sintetiza, de maneira específica, o desafio de:

[...] mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado (Ferreira, 2002, p. 258).

Apesar de reconhecer segundo Ferreira (2002) a importância de contemplar a produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, incluindo artigos em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários na elaboração de investigações do “estado da arte”, optou-se frente ao objetivo expresso por circunscrever esta pesquisa ao estudo de teses e dissertações no campo da educação, sem descuidar do caráter interdisciplinar que possui.

A elaboração do estado da arte enfocando a relação matemática e Amazônia Legal Brasileira pode concorrer para o avanço na construção do conhecimento no campo educacional e possibilitar a formulação de novas investigações que abordem problemáticas ainda pouco exploradas e, com isto, preencher lacunas no debate acerca do direito à educação na região amazônica.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A investigação sobre as pesquisas que tematizam matemática é uma pesquisa básica para a compreensão do processo educativo que tem o potencial de desvelar a predominância de determinadas teorias pedagógicas no contexto da Amazônia Legal Brasileira.

Em consulta realizada no Banco de Dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (Capes) foram localizados 6 trabalhos (5 teses e 1 dissertação), referentes aos descritores “Matemática” e “Amazônia Legal Brasileira”.

A produção acadêmica e científica de teses e dissertações, por ano de publicação, foi detalhada mediante o exposto na Tabela 1:

Tabela 1 – Distribuição de trabalhos por ano de produção (1992 – 2023)

Ano	Doutorado	Mestrado Acadêmico	Total
2017	1	16,66%	16,66%
2018	-	-	-
2019	-	-	-
2020	3	49,98%	49,98%
2021	-	-	-
2022	1	16,66%	16,66%
2023	-	-	1
TOTAL	5	83,30%	1
		16,66%	100%

Fonte: BRASIL. MEC/CAPEL. Dados sistematizados pelos autores.

Apesar da pesquisa abarcar os anos de 1992 a 2023, os únicos trabalhos encontrados concentraram-se entre os anos de 2017 a 2023, com destaque para o ano de 2020, quando foram publicados três trabalhos.

Nota-se, portanto, uma quantidade baixa de pesquisas que relacionam a matemática no contexto da Amazônia Legal Brasileira e que tal preocupação é recente nos trabalhos desenvolvidos ao nível de pós-graduação.

Importa destacar que os trabalhos foram realizados, em sua integralidade, no âmbito federal público, especificamente nas instituições: Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM), ambas integrantes da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC).

Vale situar as áreas de concentração dos respectivos trabalhos, conforme descrição constante na Tabela 2:

Tabela 2 – Distribuição de trabalhos por área de concentração (1992 – 2023)

Área	Doutorado	Mestrado Acadêmico	Total
Educação	-	1	16,66%
Educação em Ciências e Matemática	4	66,64%	66,64%
Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores para o Ensino de Ciências e Matemáticas	1	16,66%	16,66%
TOTAL	5	83,30%	1
		16,66%	100%

Fonte: BRASIL. MEC/CAPEL. Dados sistematizados pelos autores.

Prevalece no conjunto dos trabalhos que relacionam a matemática com a Amazônia Legal Brasileira a área de “Educação em Ciências e Matemática”, com quatro pesquisas, todas desenvolvidas ao nível de doutorado. Acrescem a essas investigações, a áreas de “Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores para o Ensino de Ciências e Matemáticas” e “Educação”, com um trabalho cada, sendo respectivamente um de doutorado e outro de mestrado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etapa da pesquisa em curso permitiu observar a importância da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) para a produção e divulgação de conhecimento neste campo, considerando que todos os trabalhos identificados fazem parte de instituições inseridas na REAMEC.

Apesar da pesquisa abarcar os anos de 1992 a 2023, os únicos trabalhos encontrados concentraram-se entre os anos de 2017 a 2023. A baixa quantidade de pesquisas que relacionam a matemática no contexto da ALB revela-se associada ao fato de que tais estudos expressam preocupação recente no interior dos programas de pós-graduação, o que demonstra a necessidade do desenvolvimento de mais pesquisas que abordem a matemática no contexto amazônico brasileiro.

Em linhas gerais, as pesquisas identificadas foram realizadas, em sua integralidade, no âmbito federal público, especificamente na Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) e na Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e concentraram-se na área de “Educação em Ciências e Matemática”.

Entendemos, conforme Alves (2006), que o pesquisador deve cotejar sistematicamente e, de forma articulada, os elementos centrais das fontes documentais, aqueles constituídos pelas finalidades, princípios e objetivos, e aqueles secundários, que se referem às condições e ao grau de consciência, não entendidos de maneira dissociada pelo investigador. Com efeito, na próxima etapa dessa investigação organizaremos um *corpus* textual para análise dos trabalhos encontrados no Banco de Dados da Capes e para a compreensão das teorias pedagógicas que as fundamentam.

REFERÊNCIAS

- ABRAMO, Perseu. Pesquisa em ciências sociais. In: HIRANO, Sedi. (Org.). **Pesquisa social: projeto e planejamento**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1979.
- DIAS, Maycon Rodrigues de Oliveira. Teoria e prática no ensino da matemática, uma atividade complexa. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, vol. 10, ano 4, ed. 6, p. 61-66. jun. 2019. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/pratica-no-ensino>
- FARIAS, Isabel Maria Sabino de. et al. **Didática e docência: aprendendo a profissão**. 4. ed. Brasília: Liber Livro, 2014.
- FERREIRA, Norma Sandra Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>
- LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 28. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189116275004>

SANFELICE, José Luis. Prefácio. In: COLARES, Anselmo Alencar Colares; COLARES, Maria Lília Sousa Imbiriba (Org.). **Educação e realidade amazônica**. Uberlândia: Navegando Publicações, 2016.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. 44. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2021.

SUCHODOLSKI, Bogdan. **A pedagogia e as grandes correntes filosóficas: a pedagogia da essência e a pedagogia da existência**. 4. ed. Livros Horizonte, 1992.

SOARES, Lucas de Vasconcelos; COLARES, Maria Lília Imbiriba Sousa; COLARES, Anselmo Alencar. A efetivação do direito à educação pública na Amazônia—dilemas diante de suas singularidades. **Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 7, n. 15. p. -. jun. 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/2835>. Acesso em: 25 fev. 2024.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 23. reimpr. São Paulo: Atlas, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (UFT). **Plano de Desenvolvimento Institucional 2021-2025**, Palmas, 2021. Disponível em: https://docs.uft.edu.br/share/s/l6G29vJbQ1ikIp_eqtOvgw. Acesso em: 20 set. 2024.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS PARA ESTUDO DE PROPORCIONALIDADE BASEADAS NAS DUAS RÉGUAS PARA CÁLCULO

TEACHING GUIDELINES FOR STUDYING PROPORTIONALITY BASED ON TWO CALCULATION RULERS

ORIENTACIONES DOCENTES PARA EL ESTUDIO DE LA PROPORCIONALIDAD BASADO EN DOS REGLAS DE CÁLCULO

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Amanda Cardoso Benicio de Lima¹   Ana Carolina Costa Pereira²  

RESUMO

O conceito de proporcionalidade está presente na vida do aluno do Ensino Fundamental ao Médio, diante disso faz-se necessário o professor considerar diferentes recursos que venham auxiliar o aluno na compreensão dele. Nesse sentido, as Duas Réguas para Cálculo, instrumento idealizado por William Oughtred (1574-1660), se caracteriza como um desses recursos, advindos da História da Matemática, que podem contribuir para a construção desse conhecimento matemático. Assim, por meio de uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo e documental, pretende-se apresentar uma proposta de atividade envolvendo proporcionalidade para os Anos Finais do Ensino Fundamental, por meio do manuseio do instrumento matemático. Com isso, ao apresentar o conceito de proporção direta e o manuseio das réguas, percebe-se um diálogo entre as matemáticas teóricas e práticas, podendo conduzir o aluno a relacionar o instrumento e o que é trabalhado pelo professor na sala de aula, contribuindo assim para a construção do conhecimento de proporcionalidade.

Palavras-chave: Proporcionalidade. Proporção Direta. Duas Réguas para Cálculo. História da Matemática. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

The concept of proportionality is present in the lives of students from elementary to high school, and therefore it is necessary for teachers to consider different resources that can help students understand it. In this sense, the Two Slide Rules, an instrument designed by William Oughtred (1574-1660), is characterized as one of these resources, coming from the History of Mathematics, that can contribute to the construction of this mathematical knowledge. Thus, through a qualitative research of a descriptive and documentary nature, we intend to present a proposal for an activity involving proportionality for the Final Years of Elementary School, through the handling of the mathematical instrument. Thus, by presenting the concept of direct proportion and the handling of the rulers, a dialogue between theoretical and practical mathematics can be perceived, which can lead the student to relate the instrument and what is worked on by the teacher in the classroom, thus contributing to the construction of knowledge of proportionality.

Keywords: Proportionality. Direct Proportion. Two Rules for Calculation. History of Mathematics. Elementary Education.

RESUMEN

El concepto de proporcionalidad está presente en la vida de los estudiantes desde primaria hasta secundaria, por lo que es necesario que el docente considere diferentes recursos que ayuden a los estudiantes a comprenderlo. En este sentido, las Dos Reglas para el Cálculo, instrumento diseñado por William Oughtred (1574-1660), se caracteriza como uno de esos recursos, provenientes de la Historia de las Matemáticas, que pueden contribuir a la construcción de este cono-

¹ Licencianda em Matemática na Universidade Estadual do Ceará (UECE). Bolsista de Iniciação Científica na Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: cardoso.lima@aluno.uece.br.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente na Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: carolina.pereira@uece.br.

cimiento matemático. Así, a través de una investigación cualitativa descriptiva y documental, pretendemos presentar una propuesta de actividad de proporcionalidad para los últimos años de la Educación Primaria, mediante el uso de un instrumento matemático. Por lo tanto, al presentar el concepto de proporción directa y el manejo de reglas, se puede ver un diálogo entre la matemática teórica y práctica, que puede llevar al estudiante a relacionar el instrumento y lo trabajado por el docente en el aula, contribuyendo así para la construcción del conocimiento de la proporcionalidad.

Palabras clave: Proporcionalidad. Proporción directa. Dos reglas de cálculo. Historia de las Matemáticas. Educación elemental.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da Educação Básica o aluno tem contato com diversos conhecimentos necessários para sua formação, seja por sua importância no cotidiano ou pela sua aplicabilidade na sociedade contemporânea (Brasil, 2018a). Na área da Matemática, os documentos curriculares brasileiros, em especial a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), organiza esses conhecimentos em unidades temáticas, propondo habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental e Médio de acordo com o ano de escolarização do estudante.

Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, o documento propõe cinco unidades temáticas, sendo elas a de Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas, e Probabilidade e estatística. Dentre os conhecimentos trabalhados nessas unidades, está o de proporcionalidade, que

[...] deve estar presente no estudo de: operações com os números naturais; representação fracionária dos números racionais; áreas; funções; probabilidade etc. Além disso, essa noção também se evidencia em muitas ações cotidianas e de outras áreas do conhecimento, como vendas e trocas mercantis, balanços químicos, representações gráficas etc (Brasil, 2018a, p. 268).

Dessa forma, o Quadro 1 a seguir aborda as unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades que envolvem o conceito de proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Quadro 1 – O conceito de proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Ano	Unidade temática	Objeto de conhecimento	Habilidade
6º	Números	Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”.	(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
	Grandezas e medidas	Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado.	(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.
7º	Álgebra	Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.	(EF07MA17) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.

8o	Álgebra	Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais.	(EF08MA12) Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano. (EF08MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.
9o	Álgebra	Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.	(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socio-culturais, ambientais e de outras áreas.
	Geometria	Relações métricas no triângulo retângulo. Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração. Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais.	(EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024), adaptado de Brasil (2018a)

Diante do que foi exposto no Quadro 1, é percebido que o conceito de proporcionalidade está presente em quatro das cinco unidades temáticas dos Anos Finais do Ensino Fundamental, não estando inserido somente em Probabilidade e estatística. Já no Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias são propostas as unidades Números e Álgebra, Geometria e Medidas e Probabilidade e Estatística na qual, o Quadro 2 a seguir enuncia as habilidades envolvendo o conceito de proporcionalidade e suas respectivas unidades e competências.

Quadro 2 – O conceito de proporcionalidade no Ensino Médio

Competência	Unidade	Habilidade
Competência Específica 4: Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.	Números e Álgebra	(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
		(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica, entre outros materiais.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024), adaptado de Brasil (2018b)

Em contraponto as habilidades envolvendo o conceito de proporcionalidade no Ensino Fundamental, as do Ensino Médio que estão classificadas na unidade de Números e Álgebra, encontram-se não somente atreladas ao cálculo algébrico, mas também ao uso de tecnologias para sua

melhor representação e visualização, como é o caso das funções polinomiais do 1º e 2º grau que, ao serem representadas de maneira geométrica no plano cartesiano, podem ser trabalhadas com softwares e aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

Isso leva a reflexão de como o conceito de proporcionalidade está presente durante toda a formação do estudante, visto que está inserido em todos os Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Diante da importância de tal conceito, se faz necessário o professor considerar diferentes recursos que venham auxiliar o aluno na compreensão dele.

No que se refere a esses recursos e ao ensino de Matemática, a História da Matemática obtém destaque, já que investiga “[...] a utilização de ferramentas que explorem a construção de conceitos por meio das técnicas do passado” (Sousa, Pereira, Silva, 2019, p. 483). Assim, dentre as muitas concepções, a História da Matemática pode ser apontada

[...] como uma possibilidade de aproximação entre a Matemática do passado e a compreensão dessas com os conceitos matemáticos desenvolvidos em diversas civilizações, fazendo comparações entre os métodos matemáticos desenvolvidos e a relação de como atualmente é estudado pelo aluno. (Pereira, Pereira, 2016, p. 66).

Tendo isso em vista, dentre os inúmeros recursos advindos da História da Matemática estão os instrumentos matemáticos, dos quais pode-se evidenciar aqueles utilizados para atividades de agrimensura, astronomia, aritmética e navegação. Dessa forma, o instrumento trabalhado é intitulado por Duas Régua para Cálculo, criadas por William Oughtred (1574-1660) para serem utilizadas em questões aritméticas, trigonométricas e astronômicas. Assim, pretende-se apresentar uma proposta de atividade envolvendo o conceito de proporcionalidade, para os Anos Finais do Ensino Fundamental por meio de um instrumento matemático histórico do século XVII.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A respeito das discussões que permeiam os instrumentos matemáticos históricos, esse trabalho apoia-se na percepção de Pereira e Saito (2019, p. 2), quando relatam que, no que se refere “[...] à educação matemática, eles são interessantes por promoverem uma rica articulação entre história e ensino, fornecendo subsídios e recursos para desenvolver estratégias orientadas para o ensino e a aprendizagem de matemática”.

Diante disso, também se tem como base os documentos *Key of Mathematicks* (1694), *The Circles of Proportion and the Horizontall Instrumt* (1639) e *The Declaration of the two Rvlers for Calculation* (1633), os três de autoria de William Oughtred, mas com objetivos distintos. Enquanto o primeiro aborda conceitos de álgebra e reflete as matemáticas teóricas do período, os dois últimos abordam características das matemáticas práticas, pois se referem “[...] ao conhecimento matemático utilizado pelos contadores, arquitetos, agrimensores etc. para resolver problemas de ordem prática” (Saito, 2015, p. 109).

Assim, o documento *The Declaration ... Calculation* (1633) é uma declaração que aborda a descrição, manuseio e situações de utilização das Duas Régua para Cálculo, já o tratado *The Circles ... Instrumt* (1639), relata a descrição e uso de outro instrumento conhecido como Círculos de Proporção, cujas propriedades de manuseio e utilização relacionam-se com as régua. Sendo assim, as informações a respeito do manuseio das régua e do cálculo da proporção abordada nesse trabalho serão pautadas nesses documentos históricos, visando proporcionar um diálogo não somente entre

o instrumento matemático e o conceito de proporcionalidade, mas também com o documento que o descreve.

3 METODOLOGIA

Para este trabalho é utilizada uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo, em que o pesquisador apenas registra os dados, não interferindo neles (Prodanov e Freitas, 2013) e, do ponto de vista dos procedimentos técnicos para a coleta dos dados que embasaram a atividade, é adotada a perspectiva documental, já que se utiliza de “[...] materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (Prodanov, Freitas, 2013, p. 55). Para tanto, são utilizadas como fontes primárias os tratados *The Declaration ... Calculation* (1633), *Key of Mathematicks* (1694) e *The Circles ... Instrument* (1639), escritos por William Oughtred, publicados em inglês.

Com isso, de primeiro momento, e de forma breve, serão apresentados a descrição das régua e o manuseio delas através de passos, para melhor entendimento do leitor, sendo utilizado *The Declaration ... Calculation* (1633) para essa explicação. Em seguida, pautada em *Key of Mathematicks* (1694) e *The Circles ... Instrument* (1639), será proposta uma atividade para os Anos Finais do Ensino Fundamental visando refletir acerca do conceito de proporção direta, definido por William Oughtred, que está presente no manuseio das Duas Régua para Cálculo, a fim de auxiliar o aluno na construção do conhecimento matemático de proporcionalidade.

4 AS RÉGUAS E SEU MANUSEIO

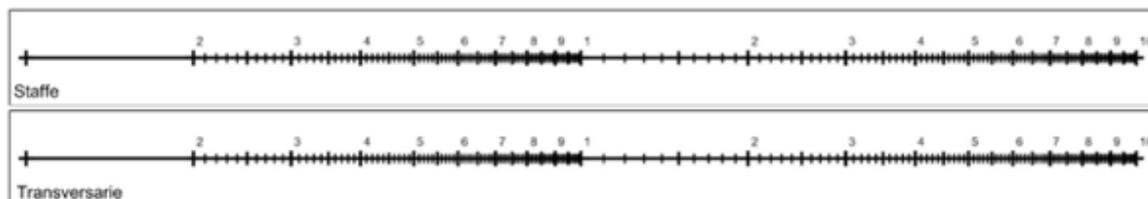
O instrumento de William Oughtred nomeado por Duas Régua para Cálculo, foi idealizado para ser aplicado ao cálculo de questões aritméticas, trigonométricas e astronômicas, como o cálculo de multiplicações, divisões, proporções, medição da altura do sol em relação a linha do horizonte e a distância entre duas estrelas (Oughtred, 1633). Assim, essas régua intituladas individualmente por *Transversarie* e *Staffe*, apresentam tamanhos diferentes, sendo a *Staffe* maior que a *Transversarie*, além disso apresentam escalas iguais, estando presente na *Transversarie* as escalas dos Senos, Números, Tangentes e Partes Iguais, e na *Staffe* as mesmas que estavam na *Transversarie* sendo acrescentada a escala das Latitudes³.

Dessa forma, em seu documento *The Declaration of the two Rulers for Calculation* (1633), o autor traz apenas a descrição, manuseio e situações de uso do instrumento, não sendo abordadas questões relativas à construção das escalas presentes nele. Nesse trabalho, será dado enfoque no manuseio de apenas uma das escalas, a de Números, que apresenta em sua extensão os números “[...] em ordem decrescente 1, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 9, 8, 7, etc” (Oughtred, 1633, p. 63, tradução nossa)⁴. É válido destacar que, devido às condições de construção⁵ dessa escala, apesar das régua terem tamanhos distintos, o seu tamanho nelas é igual, estando o leitor responsável por escolher qual representará a régua *Staffe* e qual representará a régua *Transversarie* (Figura 1).

³ Para mais informações a respeito das régua e suas escalas, vide: Lima, Soares e Alves (2021), e Lima, Soares e Pereira (2023).

⁴ Em inglês, lê-se: “[...] in descent 1, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 9, 8, 7, &c” (Oughtred, 1633, p. 63).

⁵ Para mais informações a respeito da construção da escala dos Números, vide: Lima, Soares e Pereira (2022).

Figura 1 – Reconstrução da escala dos Números das régulas *Transversarie* e *Staffe*⁶.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Assim, no que se refere ao manuseio das régulas, Oughtred (1633, p. 65, tradução nossa)⁷ relata que

Trabalhando uma proporção pelas régulas, segure o *Transversarie* em sua mão esquerda, com a extremidade com o fim em que a linha do raio ou linha da unidade está para sua direção, girando esse lado da régua para a frente, em que a linha do tipo do primeiro termo, seja ele número, seno ou tangente: e nele busque o primeiro termo e o outro que lhe é homogêneo. Em seguida, pegue o *Staffe* em sua mão direita com o lado para cima, em que a linha do tipo do quarto termo procurado: e procure nele o termo homogêneo para o quarto. Aplique isso ao primeiro termo no *Transversarie* e o outro termo homogêneo deverá mostrar no *Staffe* o quarto termo.

Dessa maneira, a respeito do conceito de proporção, em seu tratado *The Circles of Proportion and the Horizontall Instrument* (1639), Oughtred (1639, p. 5, tradução nossa)⁸ também menciona o seguinte teorema “se de três números dados, o primeiro divide o segundo e o quociente multiplica o terceiro; o produto será o quarto proporcional aos três números dados”. Já em *Key of Mathematicks* (1694), o autor relata que “Dado três números, para encontrar um quarto proporcional, os dois primeiros fornecem a razão: a questão diz respeito ao terceiro. Em proporção direta, o primeiro termo é do mesmo tipo daquele pelo qual a questão é feita” (Oughtred, 1694, p. 25, tradução nossa)⁹.

Tendo feito essas declarações em diferentes tratados, William Oughtred desejava explicitar, de maneira clara, como se calcularia uma proporção por meio de suas régulas. Assim, com o objetivo de tornar claro ao leitor as explicações de William Oughtred, elaborou-se o seguinte exemplo: Dados os números 2, 5 e 8 proporcionais entre si, deseja-se encontrar o quarto número proporcional.

Seguindo as especificações contidas em *The Circles ... Instrument* (1639), considerando o número 2 como primeiro termo da proporção, o número 5 como segundo termo, e 8 como terceiro termo, para se encontrar o quarto proporcional, deve-se dividir o primeiro termo pelo segundo e multiplicar o quociente obtido pelo terceiro termo, logo faz-se

$$\frac{5}{2} \times 8 = 20$$

⁶ A reconstrução dessa escala foi realizada utilizando o software GeoGebra, para ter acesso a elas em pdf clique no link: [Escala dos Números em PDF](#)

⁷ Em inglês, lê-se: “In working a proportion by the rulers, hold the *Transversarie* in your left hand, with the end at which the line of the radius or unite line is, from you ward, turning that side of the ruler upward, on which the line of the kind of the first terme is, whether it be Number, Sine, or Tangent: and therein seeke bolt the first terme, and the other which is homogene to it. Then take the *Staffe* in your right hand with that side upward, in which the line of the kind of the fourth terme sought for is: and seek in it the terme homogene to the fourth. Apply this to the first terme in the *Transversarie*: and the other homogene terme shall in the *Staffe* shew the fourth terme” (Oughtred 1633, p. 65).

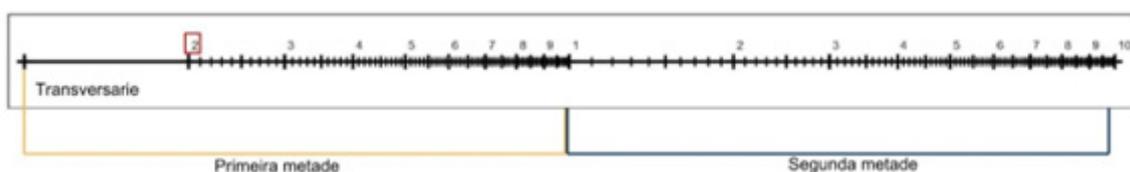
⁸ Em inglês, lê-se: “If of three numbers given, the first divide the second and the quotient multiply the third, the product shall be the fourth proportionall, to the three numbers given” (Oughtred, 1639, p. 5).

⁹ Em inglês, lê-se: “Of three given Numbers to find a fourth proportional, the two first give you the Ratio: The Question is concerning the third. In Direct Proportion the first Term is of the same kind with that by which the Question is made” (Oughtred, 1694, p. 25).

Portanto, sabe-se que o número 20 corresponde ao quarto termo da proporção, porém, para se calcular o quarto termo proporcional por meio do manuseio das régua, o leitor deve seguir os seguintes passos:

- 1) Segure a régua *Transversarie* em sua mão esquerda com a extremidade sem graduação virada para si.
- 2) Vire a régua para frente para deixá-la na horizontal e encontre o primeiro termo da proporção (número 2).

Figura 2 – Passo 2 do manuseio das régua.

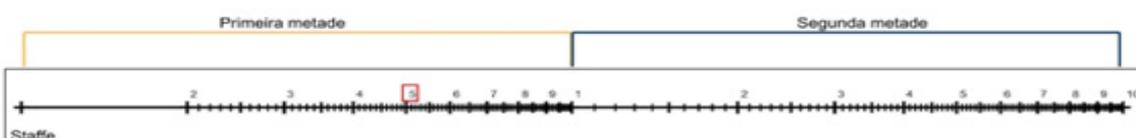


Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Observe que cada uma das régua apresenta duas metades, a primeira metade indo da margem sem graduação, passando pelo número 2 e indo até o número 1, e uma segunda metade, indo do número 1 até o número 10. Essa maneira de dispor os números nas régua indica que infinitos números podem ser encontrados nela, e que cada uma dessas metades representam uma ordem do sistema de numeração decimal. No caso do passo 2, o primeiro termo (número 2) foi encontrado na primeira metade da régua *Transversarie*, logo essa metade representará a ordem das unidades.

- 1) Ainda na régua *Transversarie*, para encontrar o termo homogêneo ao primeiro termo, de acordo com as indicações em *Key of Mathematicks* (1694), na proporção direta, o primeiro termo tem a mesma grandeza que o terceiro termo, logo na régua *Transversarie* encontre também o terceiro termo da proporção (número 8)¹⁰. Dessa maneira, assim como realizado no passo 2, como o número 8 está na ordem das unidades, então também deverá ser encontrado na primeira metade da régua *Transversarie*.
- 2) Em seguida, segure a régua *Staffe* com sua mão direita e encontre o segundo termo da proporção (número 5).

Figura 3 – Passo 4 do manuseio das régua.

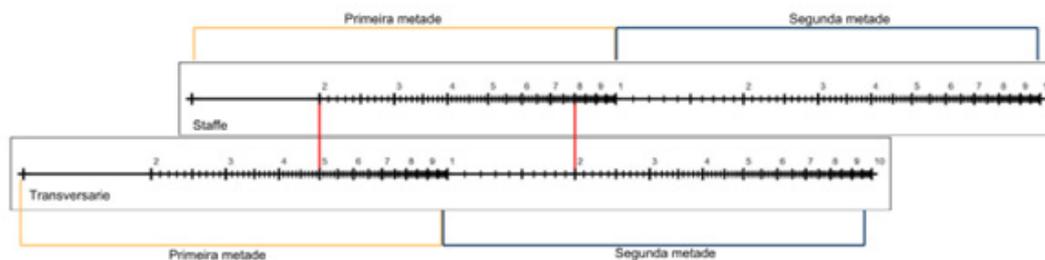


Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Na régua *Staffe* como o número 5 representa a ordem das unidades, também será considerado a primeira metade da régua para encontrá-lo.

- 3) Assim, alinhe o primeiro termo com o segundo e o terceiro termo estará alinhado com o quarto proporcional.

¹⁰ Entende-se aqui as expressões “primeiro termo” como sendo a primeira posição da proporção e por “do mesmo tipo” como sendo da mesma grandeza e “termo pelo qual a questão é feita” referindo-se ao terceiro termo da proporção, já que anteriormente fala “a questão diz respeito ao terceiro” (Oughtred, 1694, p. 25, tradução nossa). Dessa maneira, na proporção direta, o número que ocupa a primeira posição da proporção tem a mesma grandeza do número que ocupa a terceira posição, ou seja, o terceiro termo.

Figura 4 – Passo 5 do manuseio das régulas.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Perceba que, enquanto o número 2 está alinhado ao número 5, o número 8 está alinhado ao número 2, porém como esse número 2 (quarto termo) está na segunda metade e a primeira metade correspondia a ordem das unidades, a segunda metade corresponderá a ordem das dezenas. Portanto, pode-se ler o quarto termo proporcional como sendo o número 20.

5 PROPOSTA DE ATIVIDADE

Tendo explicado na seção anterior como acontece o manuseio das régulas para o cálculo de uma proporção direta, será proposta a seguir no Quadro 3 uma atividade voltada para os Anos Finais do Ensino Fundamental, que visa não somente abordar a História da Matemática na Educação Básica, mas utilizá-la como auxílio para o aluno na construção do conceito de proporcionalidade.

Quadro 3 – Proposta de atividade utilizando as Duas Régulas para Cálculo.

Título da Atividade	Explorando a proporcionalidade: Uma atividade com as Duas Régulas para Cálculo
Ano	9º ano
Unidade Temática	Álgebra
Objeto de Conhecimento	Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.
Habilidades	(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.
Objetivo	Refletir sobre como o conceito de proporção direta, definido por William Oughtred, presente no manuseio das Duas Régulas para Cálculo, a fim de auxiliar na construção do conhecimento matemático de proporcionalidade.
Conhecimentos Pré-vios	Razão e Grandezas diretamente proporcionais.
Atividade	A Idade Moderna foi marcada por momentos conturbados, principalmente para a Inglaterra, devido as intensas guerras que aconteciam em seu território. Em uma delas, um pequeno grupo de soldados foi destinado para uma batalha e, com suprimentos escassos, consumiu 27 quilos de cereais em 9 dias. Porém, após alguns meses na batalha, a reserva de cereais estava chegando ao fim e era preciso saber por quantos dias eles ainda teriam comida. Sabendo que não houve racionamento de comida e que restavam 12 quilos de cereais para todo o grupo, por quantos dias esses soldados ainda teriam comida?

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Antes da aplicação da atividade, aconselha-se ao professor que aborde em sala com os alunos um pouco sobre o que é o instrumento, quem o criou e a maneira como se pode encontrar os números nas régua. Tendo isso em mente, para resolver essa atividade serão realizados passos semelhantes aos que foram mostrados na seção anterior:

- 1) Segure a régua *Transversarie* em sua mão esquerda com a extremidade sem graduação virada para si.
- 2) Vire a régua para frente para deixá-la na horizontal e encontre o primeiro termo da proporção (número 27).

Figura 5 – Passo 2 do manuseio das régua.

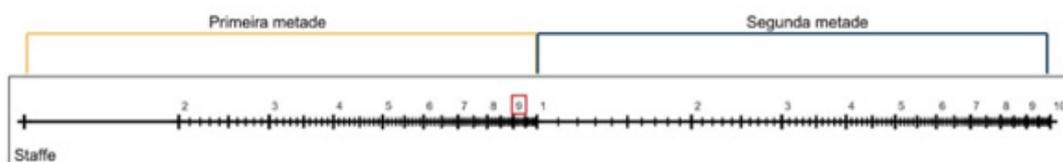


Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Para esse exemplo, foi-se utilizada a segunda metade para representar a ordem das dezenas, logo o número 27 foi encontrado nela.

- 3) Ainda na régua *Transversarie*, encontre também o terceiro termo da proporção (número 12). Dessa forma, como o número 12 corresponde a uma dezena e duas unidades, também foi encontrado na segunda metade régua *Transversarie*.
- 4) Em seguida, segure a régua *Staffe* com sua mão direita e encontre o segundo termo da proporção (número 9).

Figura 6 – Passo 4 do manuseio das régua.

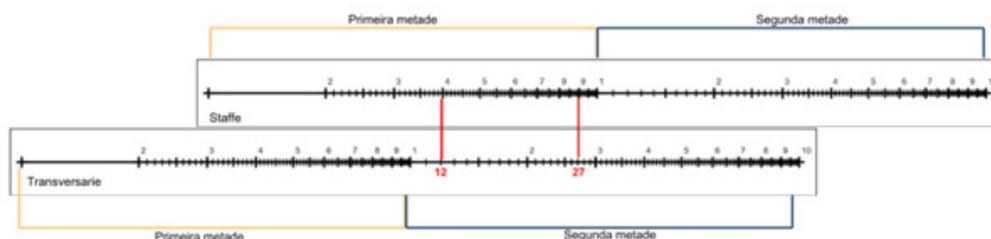


Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Na régua *Staffe* foi escolhida a primeira metade para representar a ordem das unidades, portanto o número 9 foi encontrado nela.

- 5) Assim, alinhe o primeiro termo com o segundo e o terceiro termo estará alinhado com o quarto proporcional.

Figura 7 – Passo 5 do manuseio das régua.



Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Perceba que, enquanto o número 27 está alinhado ao número 9, o número 12 está alinhado ao número 4, como a primeira metade da régua *Staffe* corresponde a unidades, o número 4 representa 4 unidades. Portanto, os soldados ainda terão comida por 4 dias.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, esse trabalho buscou apresentar uma proposta de atividade envolvendo o conceito de proporcionalidade para os Anos Finais do Ensino Fundamental que mobilizasse um instrumento matemático histórico do século XVII. Com essa abordagem espera-se que o aluno não apenas tenha contato com as Duas Réguas para Cálculo, mas que consiga perceber as relações entre as matemáticas teóricas e práticas, relacionando o que é trabalhado na atividade com os conceitos já vistos em sala de aula.

Sendo assim, por meio da atividade disposta, o uso da História da Matemática em sala de aula pode ser realizado não apenas através de biografias ou curiosidades sobre descobertas matemáticas, mas visando compreender a construção do conhecimento matemático e como esse conhecimento era utilizado no contexto social, político e cultural que estava inserido.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: educação infantil e ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEB, 2018a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2018b.

LIMA, Amanda Cardoso Benicio de; SOARES, Kawoana da Costa.; ALVES, Verusca Batista. As duas réguas para cálculo de William Oughtred como objeto de estudo sobre a interface entre a história e o ensino de matemática. In: PEREIRA, Ana Carolina Costa; BATISTA, Antonia Naiara de Sousa; OLIVEIRA, Gisele Pereira. (Org.). **Pesquisas sobre ensino de matemática no GPEHM Júnior: construindo uma prática investigativa**. Iguatu: Quipá Editora, 2021. Cap. 2. p. 26-36.

LIMA, Amanda Cardoso Benicio de; SOARES, Kawoana da Costa; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Aspectos históricos e matemáticos incorporados na construção da escala dos Números de William Oughtred (1574-1660). In: COSTA, Elizangela André da Silva; FREITAS, Bruno Miranda; DANTAS, Jeane Pereira (org.). **Diálogos entre escola e universidade na formação continuada**. Fortaleza: Imprece, 2022. p. 94-109.

LIMA, Amanda Cardoso Benicio de; SOARES, Kawoana da Costa; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Diálogo sobre os conhecimentos aritméticos contidos na manipulação das duas réguas para cálculo de William Oughtred. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 7, n. 13, p. 1–18, 2023. <https://doi.org/10.46551/emd.v7n13a07>

OUGHTRED, William. **An addition vnto the vse of the instrvment called the Circles of Proportion, for the working of Nauticall Questions**. London: Augustine Mathewes, 1633.

OUGHTRED, William. **The Circles of Proportion and the Horizontall Instrvment**. London: Elias Allen, 1639.

OUGHTRED, William. **Key of Mathematicks**. London: John Salusburn, 1694.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; PEREIRA, Daniele Esteves. Ensaio sobre o uso de fontes históricas no ensino de matemática. **REMATEC**, Belém, v. 10, n. 18, 2016. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/310>

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. A reconstrução do báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Revista Cocar**, Belém, v. 25, n. 13, pp. 342-372, Jan./Abr., 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2164>.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SAITO, Fumikazu. Algumas considerações historiográficas. IN: SAITO, Fumikazu. **História da Matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2015, p. 19-36.

SOUSA, Jeyze Santos de; PEREIRA, Ana Carolina Costa; SILVA, Isabelle Coelho da. Uma proposta envolvendo atividades históricas investigativas a partir da revista al-karismi, de malba tahan: estudando quadrados mágicos. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 482–498, 2019. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2019.v4.n2.p482-498.id551>

EXPLORANDO O CONCEITO DE FRAÇÃO NA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

EXPLORING THE CONCEPT OF FRACTION IN THE HISTORY OF MATHEMATICS FOR ELEMENTARY EDUCATION

EXPLORANDO EL CONCEPTO DE FRACCIÓN EN LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS PARA LA ESCUELA PRIMARIA

Eixo 2—Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Elieudo Nogueira Silva¹  

RESUMO

A utilização da História da Matemática como recurso didático pode facilitar a compreensão e a aplicação do conceito de fração nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este trabalho apresenta uma proposta de atividade pedagógica que explora uma narrativa histórica sobre frações, com potencial educativo. Para isso, analisamos textos primários e secundários, como os de Boyer (2012), Eves (2011), Katz (2017) e Roque (2012), que contextualizam a formalização do conceito de fração nas civilizações do Antigo Egito. Esses estudos destacam as etapas do desenvolvimento das frações pelos egípcios, permitindo conexões com pesquisas sobre números racionais na Educação Matemática. Descrevemos uma narrativa adaptada de Junior e Oliveira (2016) que introduz o conceito de fração através de um problema enfrentado pelos antigos egípcios durante as cheias do rio Nilo. A atividade proposta oferece uma abordagem dinâmica e prática, mostrando como os povos antigos superavam desafios cotidianos. Concluímos que a História da Matemática torna o aprendizado mais significativo e estimulante.

Palavras-chave: História da Matemática. Ensino Fundamental. Ensino de Frações.

ABSTRACT

The use of Mathematical History as a teaching resource can facilitate the understanding and application of the concept of fraction in the beginning years of Fundamental Education. This work presents a proposal for pedagogical activity that explores a historical narrative about phrases, with educational potential. For this purpose, we analyze primary and secondary texts, such as those of Boyer (2012), Eves (2011), Katz (2017) and Roque (2012), which contextualize the formalization of the concept of fraction in the civilizations of Ancient Egypt. These studies highlight the stages of development of Egyptian hair phrases, allowing connections with research on rational numbers in Mathematical Education. We describe a narrative adapted from Junior and Oliveira (2016) that introduces the concept of fraction through a problem faced by ancient Egyptians during the Nile River Cheias. The proposed activity offers a dynamic and practical approach, showing how ancient people overcome everyday challenges. We conclude that História da Matemática makes learning more meaningful and stimulating.

Keywords: History of Mathematics. Elementary Education. Teaching Fractions.

RESUMEN

La utilización de la Historia de la Matemática como recurso didáctico puede facilitar la comprensión y la aplicación del concepto de frase de nuestros años iniciados en Ensino Fundamental. Este trabajo presenta una propuesta de atividade pedagógica que explora una narrativa histórica sobre frações, com potencial educativo. Para esto, analizamos textos primarios y secundarios, como los de Boyer (2012), Eves (2011), Katz (2017) y Roque (2012), que contextualizamos a formalização do conceito de fração nas civilizações do Antigo Egito. Estos estudios se destacan como etapas del desarrollo de las fracciones de pelos egipcios, lo que permite conexiones con investigaciones sobre números racionales en la Educación Matemática. Descrevemos una narrativa adaptada de Junior e Oliveira (2016) que introduce el concepto de

¹ Mestrando em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Bolsista CAPES, Iguatu, Ceará, Brasil. E-mail: elieudonogueira@gmail.com.

fração através de um problema enfrentado pelos antigos egípcios durante as cheias do rio Nilo. A atividade proposta oferece um abordagem dinâmica y práctico, mostrando como os povos antigos superavam desafios cotidianos. Concluímos que a História da Matemática tornou o aprendiz mais significativo e estimulante.

Palabras clave: Historia de las Matemáticas. Educación elemental. Enseñanza de fracciones.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A abordagem do conteúdo de frações no Ensino Fundamental, de acordo com a pesquisa de Bertoni (2004), ainda é realizada de forma descontextualizada, propondo a divisão de produtos no formato circular ou não, em partes iguais, sem nenhuma referência mais profunda do conceito de frações como número ou medida. Desse modo, há um tempo gasto com atividades que não acrescentam nada na construção do conceito de frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, ao integrar o ensino de frações a realidades palpáveis, os educadores promovem um aprendizado mais significativo e duradouro, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades matemáticas aplicáveis na vida prática (Figueredo; Moura Araújo, 2018).

Nesse contexto, entendemos que a utilização da História da Matemática como recurso didático pode favorecer a compreensão do conceito de fração nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como auxiliar os professores em seu trabalho em sala de aula. Na área de Educação Matemática, encontramos alguns pesquisadores que defendem a ampliação e o aprofundamento da discussão sobre o uso da História da Matemática na Educação Matemática. Entre esses pesquisadores, Miguel e Miorim (2004, p. 53) enfatizam que precisamos buscar na História da Matemática suporte para alcançar, juntamente com os alunos, objetivos pedagógicos que os façam perceber “[...] (1) a matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas”.

Para Almeida (2021, p. 202) “[...] a abordagem histórica dos acontecimentos, inclusive os matemáticos, permite diferentes compreensões, podendo facilitar o processo de ensino-aprendizagem”. Além disso, a utilização deste recurso pode proporcionar aos alunos a compreensão de que a matemática surgiu da necessidade humana em buscar soluções para problemas do cotidiano. Portanto, “o contato com a historicidade dos conteúdos torna-se uma dinâmica diferenciada e interessante para a introdução de determinados conceitos matemáticos em sala de aula” (Almeida, 2021, p. 203).

Nesse sentido, estamos admitindo como hipótese que o contato com o contexto histórico e com as necessidades que fomentaram o surgimento de um conceito matemático pode despertar nos estudantes a aprendizagem e a compreensão de um conceito específico da Matemática, contribuindo para a superação dessa falta de significação durante o processo de formação do discente.

Diante dessas considerações e observações, elencamos como questão norteadora de nossa pesquisa a seguinte pergunta: Como desenvolver uma proposta de atividade que utilize a História da Matemática e que favoreça o aprendizado do conceito de frações na educação básica? Assim, em análise desse questionamento, apresentamos o seguinte objetivo geral: apresentar uma proposta de atividade pedagógica que contemple um episódio/narrativa da História da Matemática sobre o conceito de frações com potencial pedagógico. Além desse, temos os seguintes objetivos específicos: realizar uma revisão da literatura voltada a esse episódio/narrativa, a partir de fontes primárias e secundárias; adaptar o episódio/narrativa para o ambiente escolar de forma a atender às necessidades da sala de aula nas séries iniciais do Ensino Fundamental I.

Nesse sentido, buscamos neste trabalho apresentar uma proposta de atividade que utiliza discussões envolvendo a História da Matemática, considerando-a, do ponto de vista metodológico, como uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem de Matemática para a introdução do conceito de fração e na construção de seu significado junto aos alunos do Ensino Fundamental I, segundo Junior e Oliveira (2016). Assim, ao reproduzir situações rotineiras de uma civilização, adaptadas aos dias atuais, usando instrumentos não convencionais como unidade de medida, podemos proporcionar uma aprendizagem significativa do conceito inicial de fração (Almeida, 2021).

Este trabalho tem como objetivo analisar a interpretação histórica do conceito de fração na História da Matemática, utilizando textos de autores renomados como Boyer (2012), Eves (2011), Katz (2017) e Roque (2012) como fontes de dados. Um olhar atento sobre o desenvolvimento histórico das frações pode favorecer novas percepções para uma abordagem didática mais eficaz desse conteúdo em sala de aula.

Além disso, fazemos uma revisão da literatura, destacando contribuições de Bertoni (2004), Lopes (2008), Pommer e Morais (2021), Junior e Oliveira (2016), Mendes e Minguel (2016), Celestino (2017), Almeida (2021), Miguel, Brito e Lucchesi (2009), Santos, Freire e Pereira (2021) e Mendes (2022). Esses autores evidenciam que a utilização da História da Matemática como metodologia de ensino enriquece o processo de construção do conceito de fração de maneira mais significativa. Por fim, apresentamos a metodologia, abordando a motivação da pesquisa e as ferramentas utilizadas na descrição histórica do tema, além de promover sua aplicação junto aos alunos do Ensino Fundamental I.

2 FRAÇÕES NO ANTIGO EGITO: CONTRIBUIÇÕES HISTÓRICAS

Por volta de 450 a.C., o historiador e geógrafo grego Heródoto percorreu o Egito, realizando entrevistas com os sacerdotes e visitando os grandes monumentos antigos, e observando as conquistas daqueles que trabalhavam às margens do rio Nilo. Além disso, Heródoto era um grande escritor da época, combinando as narrativas daquela região com os fatos passados, com o intuito de mostrar que sua pesquisa poderia ser importante para a compreensão presente (Boyer, 2012).

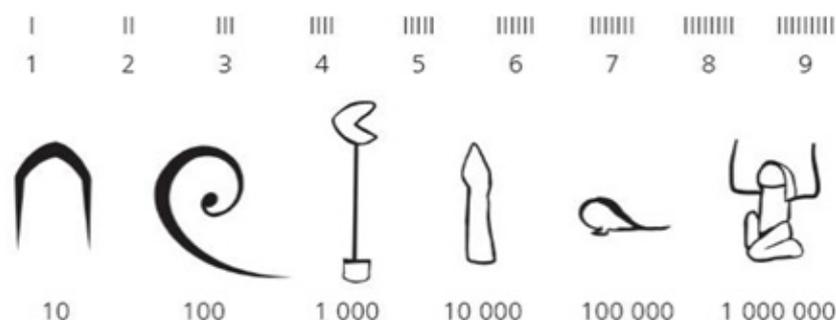
Heródoto apontava que a Geometria surgiu no Egito mediante a necessidade de realizar demarcações de terras a cada nova cheia do rio Nilo. Um século depois, o filósofo Aristóteles fez a mesma especulação, atribuindo a geometria dos egípcios à existência de uma classe de sacerdotes com tempo livre para o lazer (Boyer, 2012). No entanto, Roque (2012, p. 22) enfatiza que “é anacrônico e temerário querer enquadrar as práticas de Matemática de povos antigos em nossa classificação atual das áreas do saber ou dos campos da Matemática”; ou seja, é possível perceber as mudanças de significados, técnicas e objetivos da geometria ao longo dos anos.

Para Santos, Freire e Pereira (2021), a matemática utilizada nessa época era basicamente para a administração de bens e consumo oriundos da agricultura. Segundo os autores, este fato é perceptível mediante os escritos resgatados dessa época, que abordavam diversos problemas de caráter comercial. Nesse contexto, Katz (2017) expõe a existência de vários tipos de sistemas de medidas, que dependiam dos bens a serem mensurados. No entanto, dificilmente a unidade de medida adotada cabia um número inteiro de vezes nos lados do terreno, e a partir daí, os egípcios criaram o número fracionário para atender tais necessidades.

Em relação aos sistemas de medidas utilizados pela civilização egípcia, Katz (2017) enfatiza a existência de outros sistemas diferentes, que dependiam dos bens a serem mensurados. No entanto, havia uma quantidade limitada de símbolos para a representação de tais sistemas, onde o mesmo símbolo poderia ter significados diferentes em sistemas de medidas distintos (Katz, 2017).

O sistema de numeração egípcio era tão antigo quanto suas pirâmides. Assim, os egípcios utilizavam-se de um esquema interativo simples e símbolos diferentes para representar as potências de base dez (Boyer, 2012). “Como em nosso sistema de numeração, os antigos egípcios empregavam um sistema decimal. Mas, diferente dos babilônios, o sistema de numeração no Egito não era posicional, era aditivo” (Roque, 2012, p. 25). Desse modo, os números de 1 a 9 eram representados por barras verticais, o número 10 era representado por uma alça; o número 100 por uma espiral; o número 1000 por uma flor de lótus; o número 10.000 por um dedo; 100.000 por um sapo e um milhão por um deus com as mãos levantadas (Figura 1).

Figura 1 – Sistema de numeração no Antigo Egito.



Fonte: Roque (2012, p. 25).

Segundo Eves (2011), havia um esforço por parte dos egípcios na tentativa de evitar possíveis dificuldades na representação de frações da forma $\frac{2}{n}$, com exceção das frações $\frac{2}{3}$ e $\frac{1}{2}$ que possuíam um símbolo próprio para sua representação. O conceito de fração utilizado pelos egípcios era equivalente ao que chamamos de frações unitárias, da forma $\frac{1}{n}$. As outras frações que apresentavam numerador diferente de 1 eram representadas por uma elipse, que significava parte, e abaixo barras verticais (Roque, 2012).

O símbolo oval localizado na parte superior da fração egípcia apresenta um sentido diferente do que conhecemos por numerador de uma fração, isto é, o numerador de uma fração expressa a quantidade de partes que estamos tomando numa divisão, enquanto o símbolo oval indica “[...] uma distribuição em n partes iguais, tomamos a -ésima parte, aquela que conclui a subdivisão em n partes. É como se estivéssemos distribuindo algo por pessoas e $\frac{1}{n}$ é o quanto a última pessoa irá ganhar” (Roque, 2012, p.27).

Katz (2017) enfatiza que no sistema hierático o símbolo oval era substituído por um ponto, porém todo o processo permanecia o mesmo. Assim, a representação da fração $\frac{1}{8}$, por exemplo, no sistema hieroglífico era , enquanto no sistema hierático era escrita $\frac{1}{8}$. Segundo Boyer (2012) os egípcios se sentiam à vontade com frações forma $\frac{n}{(n+1)}$ que recebiam símbolos especiais no

sistema hierático, como por exemplo a fração $\frac{2}{3}$, na qual era representada pelo símbolo $\frac{2}{3}$ no sistema hierático.

A contribuição dos quatro livros abordados neste tópico mostrou os processos de escrita, representação e transformação dos números fracionários pelos egípcios. Além disso, evidenciaram algumas propriedades das frações que podem ser exploradas na sala de aula, a partir da inserção da História da Matemática como metodologia de ensino. Com isso, evidencia-se uma possibilidade de utilização de episódios históricos no ambiente escolar, que seriam boas formas de escrever frações em cálculos e em problemas, o que permitiria aflorar diferentes estratégias de resolução por parte dos estudantes.

3 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO

As pesquisas realizadas por Bertoni (2004) e Lopes (2008) evidenciaram as dificuldades dos estudantes no aprendizado do conteúdo de frações. Além disso, os autores enfatizam a necessidade de se ensinar frações com foco nos aspectos sociais, históricos e culturais dos estudantes, abordando este assunto alinhado ao cotidiano dos alunos. Essa abordagem proporciona uma compreensão mais ampla da trajetória dos conceitos e métodos da disciplina de Matemática.

Nesse contexto, a História da Matemática pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, evidenciando as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e possibilitando uma conexão entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente (Pommer; Morais, 2021). Essa consideração encontra ressonância em D'Ambrósio (1999, p.10) ao afirmar que a História da Matemática permite “situar a Matemática como uma manifestação cultural dos povos em todos os tempos, assim como a linguagem, os costumes, os valores, as crenças e os hábitos”.

Oliveira e Junior (2016) ressaltam a importância de mostrar aos alunos como a Matemática evoluiu ao longo do tempo e que o homem possui um papel importantíssimo nessa evolução. O trabalho proposto pelos autores tem como objetivo tornar lúdica uma situação da História da Matemática, em especial o processo de medição utilizado pelos egípcios, proporcionando aos alunos a formalização do conceito de fração.

Nesse contexto, o ensino com o aporte histórico pode auxiliar os estudantes na compreensão e visualização de vários conteúdos matemáticos no cotidiano, quando trabalhados de forma adequada na sala de aula. De acordo com Celestino (2017), é necessário promover situações que envolvam o conceito de fração, evidenciando as partes que não formam uma unidade inteira, possibilitando um trabalho mais didático com os números racionais, dos quais os números fracionários fazem parte.

No entanto, são muitos os obstáculos a serem superados quando pensamos no uso da História no ensino de Matemática. Miguel, Brito e Lucchesi (2009) citam algumas dificuldades e, dentre elas, destacamos: o despreparo dos professores, a falta de tempo de professores para elaborar, testar e avaliar atividades pedagógicas que utilizem a história da matemática para a construção de conceitos matemáticos; a ineficácia dos dados históricos inseridos em livros didáticos, além da grande quantidade de dados históricos incorretos existentes tanto em livros didáticos quanto em paradidáticos que usam a história como mero instrumento ilustrativo.

A utilização de informações históricas no ensino da Matemática é fundamental, e enriquece a compreensão dos alunos sobre os conceitos matemáticos. Essa abordagem fortalece as habilidades dos professores e desperta o interesse dos estudantes pela disciplina. Além disso, contribui para a preservação da memória cultural ligada à Matemática (Mendes; Minguel, 2016).

A pesquisa realizada por Almeida (2021) surge de uma experiência vivenciada em um curso de formação continuada, que tinha como foco o ensino e aprendizagem dos números racionais na sala de aula, a partir de um episódio histórico. A proposta de atividade foi aplicada em uma turma de sexto ano, com o intuito de abordar o conceito de fração mediante uma situação problematizadora, levando os participantes a entenderem melhor suas concepções sobre o assunto.

Segundo Mendes (2022) a História da Matemática pode ser utilizada como uma ferramenta pedagógica na formação de professores, visando promover uma aprendizagem investigativa. O autor sugere que, ao explorar os contextos históricos e socioculturais da Matemática, os docentes têm a oportunidade de criar atividades que estimulem a pesquisa e a colaboração entre alunos e professores. Isso pode contribuir para uma construção do conhecimento matemático mais significativa e contextualizada. A investigação histórica é considerada um mediador didático fundamental para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

A inserção da História da Matemática pode proporcionar mudanças profundas na prática docente, fornecendo uma abordagem diferente de assuntos matemáticos, em especial o assunto de frações. Através dela, é possível construir o conhecimento com significado, desenvolvendo a argumentação, justificção e validação do que está sendo estudado.

4 METODOLOGIA

A proposta para o desenvolvimento dessa pesquisa parte da seleção de um episódio histórico/narrativa da História da Matemática sobre o conceito de fração e da possibilidade de adequação para a utilização na sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A opção por esta etapa da Educação Básica ocorre mediante a necessidade de retomar os conceitos basilares da matemática, em especial o conceito de fração. Nesse sentido, compreendemos que o uso de uma metodologia diferenciada e alinhada ao currículo pode favorecer a consolidação do mesmo e possivelmente minimizar as dificuldades observadas a partir da prática docente.

A construção dos números pode ser associada às necessidades do homem primitivo de contar objetos em seu cotidiano. Desse modo, cada civilização desenvolveu seu próprio método de contagem e, mais tarde, os métodos de contagem passaram por um processo de sistematização, formalizando os primeiros sistemas de numeração. A princípio, tais sistemas representavam apenas os números naturais, mas em algum momento surge a necessidade de medir as coisas, e a partir daí as civilizações perceberam que, na maioria das vezes, não era possível representar medidas apenas com os números naturais.

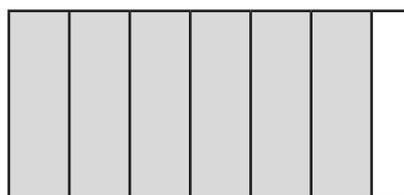
Diante do que já foi exposto sobre o surgimento do conceito de fração no Antigo Egito, apresentamos a seguinte atividade como sugestão para abordagem desse assunto na sala de aula. Para a realização dessa proposta, o professor pode optar por um espaço mais amplo na escola, simulando as terras egípcias antes das inundações causadas por uma provável cheia do rio Nilo. Assim, a região escolhida pode estar associada a uma figura geométrica plana previamente conhecida pelos estudantes.

Partindo desse contexto e com o auxílio de uma corda (ou outro material de fácil acesso, por exemplo, pedaços de barbantes) dividida em intervalos de mesmo tamanho, apresente o seguinte episódio histórico aos estudantes (Quadro 1).

Quadro 1 – Apresentando o conceito de frações.

Cordasmil é um esticador de cordas encarregado pelo faraó de medir os terrenos que foram distribuídos para o cultivo às margens do rio Nilo. Ele mede apenas a lateral, pois a frente é fixa. O que lhe interessa mesmo é o quanto o Nilo deixou de terra cultivável, pois os impostos serão cobrados tendo em vista esta medida. Ao medir o terreno o esticador contou 6 cordas inteiras, mas viu que sobrava um pouco de terreno que não cabia uma corda inteira.

6 cordas



Pergunta-se:

Como você acha que Cordasmil resolveu o problema?

Como pode ser feita a divisão da parte que não cabe uma corda inteira? Você consegue expressar essa situação através de desenhos?

Registro

Faça uma representação (desenho) da solução que ele encontrou para mostrar para o Faraó?

Para discutir

Discutam com os demais grupos as soluções e representações encontrados por cada grupo.

Fonte: Adaptado de Junior e Oliveira (2016, p.13).

O tempo de discussão do episódio ficará a critério do professor. Sugerimos a possibilidade de não apresentar aos alunos nenhum detalhamento ou explicação sobre o tema, ou seja, que nesse primeiro momento seja realizado o mínimo de intervenção possível. O professor pode levantar algumas questões para promover a discussão entre os estudantes, relacionando a situação com o cotidiano ou alguma situação mais próxima da realidade dos alunos. Todas as anotações feitas pelos estudantes devem ser recolhidas e analisadas pelo professor.

Em seguida, deve-se escolher os estudantes que farão o papel dos agricultores que tiveram suas terras submersas pelo rio Nilo e aqueles que serão os esticadores de cordas, funcionários do Faraó que medem o terreno através de nós em cordas. Assim, cada grupo de agricultores irá se reunir com os esticadores de corda para que eles tomem conhecimento de quantos nós seriam necessários para delimitar suas terras.

Após este momento, o professor pode relatar aos estudantes que a situação acima se assemelha a uma vivenciada pelos antigos egípcios por volta dos anos 300 a.C., quando o faraó Sesostris designou as terras às margens do rio Nilo, que eram bastante férteis, para serem cultivadas pelos agricultores. Assim, em épocas de cheia, boa parte das terras ficava inundada e as marcações eram desfeitas. Quando as águas baixavam, os esticadores de cordas realizavam novas medições com uma unidade de medida já estabelecida (Eves, 2011).

Contudo, alguns terrenos não podiam ter seus limites medidos exatamente por um número inteiro de vezes, surgindo a necessidade de criação de um novo conceito de números, chamados de fracionários, ou mesmo frações. Assim, ao escolhermos uma unidade padrão de medida, podemos

perceber que muitas vezes o resultado obtido não era um número inteiro de vezes. Por exemplo, ao dividir um pedaço de corda em duas partes de igual comprimento, cada parte ficará com seu comprimento inicial.

A construção do conceito de fração deve surgir a partir da necessidade de realizar a medição de uma determinada porção de terra menor que uma corda, sendo esta a unidade de medida utilizada inicialmente. Nesse contexto, medir é comparar grandezas de mesma natureza, e quando a grandeza que estamos tomando como padrão de medida não cabe um número exato de vezes na grandeza a ser medida, gera um número inteiro. Assim, se uma grandeza for tomada como padrão e não couber um número exato de vezes no objeto a ser medido, surge a necessidade de subdividir a unidade de medida em um certo número de partes iguais.

Atividades que apresentam aspectos investigativos podem promover discussões entre os diferentes modos de pensar dos alunos. Por isso, chamamos a atenção para a necessidade de cuidados em relação à postura do professor, ou seja, as atividades propostas devem apresentar um objetivo bem definido, a fim de possibilitar a leitura e interpretação dos alunos, estimulando-os a expressar o que foi apresentado acerca do conteúdo de frações.

5 REFLEXÕES FINAIS

A fundamentação teórica deste trabalho possibilitou a compreensão do surgimento das frações que surgiram no Antigo Egito, tendo como base as necessidades dos povos da época em medir as terras em tempos de cheia do rio Nilo (Boyer, 2012; Roque, 2012). Diante deste fato, os números fracionários passaram a integrar os sistemas de numeração dos egípcios para representar partes de um objeto. E em relação à representação das frações pelos antigos egípcios, percebemos uma variação no padrão dos símbolos daquelas que tinham numerador diferente de um.

A escolha de um episódio/narrativa histórica adaptada dos antigos egípcios, onde a fração é utilizada para resolver um problema prático relacionado às cheias do rio Nilo, pode ser especialmente interessante. Esse tipo de abordagem permite que os alunos visualizem como a Matemática era aplicada em contextos reais e como as frações surgiram da necessidade de lidar com situações concretas.

Além disso, ao conectar o desenvolvimento das frações no Antigo Egito com outras pesquisas na área de Educação Matemática, os alunos podem compreender a evolução desse conceito ao longo da história e como ele se relaciona com outros tópicos matemáticos que são estudados em níveis mais avançados.

Por fim, ressaltamos que é importante que a atividade seja conduzida de maneira adequada, com linguagem acessível à faixa etária dos alunos, fornecendo suporte e orientação durante todo o processo. Os educadores devem incentivar a participação ativa dos estudantes, incentivando-os a explorar, discutir e relacionar as informações históricas com os conceitos matemáticos contemporâneos.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado ao autor deste artigo. As opiniões e conclusões apresentadas são de responsabilidade do autor e não refletem a visão da CAPES.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Isaura Aparecida Torse de. A História Da Matemática desencadeando reflexões no Ensino de Frações. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 20, p. 202–210, 2021. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v7i20.2754>
- BERTONI, Nilza Eigenheer. Um novo paradigma no ensino e aprendizagem das frações. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Recife. **Anais** [...]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/15/PA01.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.
- BOYER, Carl Benjamim. MERZBACH, Uta Castro. **História da matemática**. Trad. Helena Castro. São Paulo: Blucher, 2012.
- CELESTINO, Kamila Gonçalves. As frações em algumas civilizações antigas. In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, 14, 2017, Cascavel. **Anais...** Cascavel: Unioeste, 2017, p.1-16. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/157/205#:~:text=Os%20eg%C3%ADpcios%20foram%20os%20primeiros,o%20campo%20dos%20n%C3%BAmeros%20fracion%C3%A1rios. Acesso em: 05 jun. 2023.
- EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Campinas: Unicamp. 2011.
- FIGUEIREDO, Jairo Vogado de; MOURA, Egnilson Miranda de; ARAUJO, Joniel Mendes de. O ensino de frações mediado por jogos de aprendizagem: uma proposta para o ensino. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 6, n. 2, p. 259–272, 2018. <https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2018.v6.n2.p259-272.i6842>
- JUNIOR, Edmar Luiz Gomes; OLIVEIRA, Davidson Paulo Azevedo. Uma proposta para a construção do conceito de fração centrada na cultura da Antiga Civilização Egípcia. In: Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia, XV, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Santa Catarina, 2016, p.1-16. Disponível em: https://www.15snhct.sbhc.org.br/resources/anais/12/1473961019_ARQUIVO_SeminarioHistoriadasCiencias-EdmareDavidson.pdf. Acesso em: 12 mai. 2023.
- KATZ, Victor Joseph. **A history of mathematics: an introduction**. Pearson. 2017.
- LOPES, Antonio José. O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando lhes tentamos ensinar frações. **Bolema**, Rio Claro, v. 21, n. 31, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/2102>. Acesso em: 09 jun. 2023.
- MENDES, Iran Abreu. História para o ensino de matemática: fundamentos epistemológicos, métodos e práticas: History for teaching mathematics: epistemological grounding, methods and practices. **Revista Cocar**, [S. l.], n. 14, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5509>. Acesso em: 30 out. 2024.
- MENDES, Iran Abreu; CHAQUIAM, Miguel. **História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores**. Belém: SBHMat, 2016.
- MIGUEL, Antônio; BRITO, Arlete de Jesus; LUCCHESI, Dione. **História da Matemática em atividades didáticas** – 2. ed. ver. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.
- MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. 1 ed., 1 reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- POMMER, Wagner Marcelo; MORAES, Franco Vinicius Pinto de. Frações unitárias: contribuições da História da Matemática para o ensino dos números racionais. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 7, n. 2, p. e2003, 10 ago. 2021. <https://doi.org/10.35819/remat2021v7i2id4816>.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SANTOS, Andressa Gomes dos; FREIRE, Dianara Figueirêdo; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Exploring how arithmetic operations in ancient Egypt through the history of Mathematics. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e4310312944, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.12944>

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE POR UMA AVALIAÇÃO FORMATIVA

DIDACTIC SEQUENCE FOR THE TEACHING-LEARNING OF PROBABILITY BY A FORMATIVE ASSESSMENT

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA PROBABILIDAD MEDIANTE UNA EVALUACIÓN FORMATIVA

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Fabricio da Silva Lobato¹   Isabel Cristina Rodrigues Lucena²  
José Messildo Viana Nunes³  

RESUMO

Trazemos nesta comunicação científica um recorte teórico que nasce em uma disciplina do curso de doutoramento do primeiro autor. O presente ensaio discorre sobre a temática do ensino de Probabilidade. Tecemos discussões em torno da competência e habilidade da BNNC para o ensino-aprendizagem da Probabilidade e, como proposta de ensino desenvolvemos uma sequência didática elaborada com base nas Unidade Articuladas de Reconstrução Conceitual (Uarc) e na perspectiva da Avaliação Formativa. Com objetivo de investigar possibilidades de integração entre a avaliação integrada ao ensino aprendizagem, realizamos uma revisão bibliográfica no intuito de levantar as principais dificuldades dos alunos na aprendizagem da probabilidade. A partir de então o exercício teórico-acadêmico foi de elaborar *feedbacks* específicos para cada dificuldade identificada na revisão bibliográfica. Com isso, concluímos uma postura docente onde o professor torna-se mediador no processo de ensino e o aluno tem a possibilidade de ser um agente ativo na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Probabilidade. Sequência Didática. Avaliação Formativa.

ABSTRACT

In this scientific communication, we present a theoretical approach that originated in one of the disciplines of the first author's doctoral course. This essay discusses the theme of teaching Probability. We discuss the competence and ability of the BNNC for teaching and learning Probability and, as a teaching proposal, we develop a didactic sequence based on the Articulated Units of Conceptual Reconstruction (Uarc) and the perspective of Formative Assessment. In order to investigate possibilities of integration between integrated assessment and teaching and learning, we carried out a bibliographic review in order to identify the main difficulties of students in learning probability. From then on, the theoretical-academic exercise was to develop specific *feedback* for each difficulty identified in the bibliographic review. With this, we suggest a teaching posture in which the teacher becomes a mediator in the teaching process and the student has the possibility of being an active agent in the construction of his/her own knowledge.

Keywords: Probability. Didactic Sequence. Formative Assessment

RESUMEN

En esta comunicación científica aportamos una perspectiva teórica que tuvo su origen en una de las disciplinas del curso de doctorado del primer autor. Este ensayo analiza el tema de la enseñanza de la probabilidad. Discutimos en torno a la competencia y capacidad del BNNC para enseñar-aprendizaje de Probabilidad y, como propuesta didáctica, desarrollamos una secuencia didáctica basada en las Unidades Articuladas de Reconstrucción Conceptual (Uarc) y la perspectiva

¹ Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Doutorando em Educação em Ciências e Matemática na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: fabriciolobatomat15@hotmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: ilucena@ufpa.br

³ Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professor na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: messildo@ufpa.br

de la Evaluación Formativa. Con el objetivo de investigar posibilidades de integración entre la evaluación integrada y la enseñanza-aprendizaje, llevamos a cabo una revisión de la literatura para identificar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en la probabilidad de aprendizaje. A partir de entonces, el ejercicio teórico-académico consistió en desarrollar *retroalimentación específica* para cada dificultad identificada en la revisión de la literatura. Con esto, sugerimos una postura docente donde el docente se convierte en mediador en el proceso de enseñanza y el estudiante tiene la posibilidad de ser agente activo en la construcción del conocimiento.

Palabras clave: Probabilidad. Secuencia Didáctica. Evaluación Formativa

1 INTRODUÇÃO

A probabilidade é uma disciplina da Matemática que está presente em diversos aspectos do nosso cotidiano, de acordo com Santos (2023) a Teoria da Probabilidade começou a ser desenvolvida na matemática por volta do século XV, ligada a jogos de azar desde tempos antigos, com os Gregos, Babilônios, Egípcios e Romanos.

Discutiremos a abordagem da probabilidade na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e na literatura acadêmica, além disso, mostraremos o desenvolvimento inicial de uma sequência didática com base na Unidades Articulável de Reconstrução Conceitual (UARC), criado por Cabral (2017) e sugerimos a inclusão da avaliação formativa nesse contexto.

De acordo com Black e William (1998, p.01) “A avaliação formativa é um componente essencial do trabalho em sala de aula e pode aumentar o desempenho dos alunos”. Na proposta feita consideramos a avaliação formativa como um elemento essencial para o desenvolvimento de melhores aprendizagens, desenvolvida em colaboração com a sequência didática para o ensino de probabilidade. A elaboração de uma proposta de sequência didática, que para Zabala e Arnau (2010, p.147) “são maneiras de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática”, que nessa pesquisa, constitui essa unidade didática o ensino-aprendizagem da Probabilidade.

Sendo assim, temos como intenção trazer reflexões e discussões de como sair do modelo tradicional de ensino, pautado na tríade teoria-exemplo-exercício, a partir de uma proposta inicial de Sequência didática, com base nas UARC's, onde iniciamos o processo de ensino-aprendizagem-avaliação por meio de um jogo envolvendo o lançamento de 2 dados. A ideia do uso do jogo é gerar interações no ambiente da sala de aula entre professor-aluno e aluno-aluno, sendo o professor mediador no processo de ensino e o aluno um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento.

2 METODOLOGIA

Para identificar as potencialidades da avaliação formativa, por meio do *feedback* qualitativo como canal de interação entre ensino-aprendizagem-avaliação, optamos pelo levantamento bibliográfico, que foi realizado por meio do banco de teses e dissertações da Capes, sendo usado as seguintes palavras-chave “ensino de Probabilidade”, “sequência didática para o ensino de Probabilidade”, e por fim “uso de jogos e Probabilidade”, e com isso, selecionamos apenas dissertações experimentais com aplicação em sala de aula, sendo assim, foram selecionados 6 dissertações com a intenção de identificar as principais dificuldades dos alunos, para assim, estruturar *feedbacks* qualitativos para cada dificuldade identificada na revisão bibliográfica, e as sugestões de *feedbacks* foram desenvolvidos com base na experiência de 14 anos em sala de aula do primeiro autor ensinando Probabilidade no Ensino Médio, para isso, foram feitas as discussões em torno da Avaliação Formativa e sobre a estruturação e desenvolvimento de Sequência Didática com base nos autores Black e William (1998), Borralho(2021) e Cabral(2017).

3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que estabelece as diretrizes para a educação básica no Brasil. No que diz respeito à probabilidade, o documento destaca a importância de desenvolver nos alunos competências e habilidades de analisar e interpretar informações estatísticas, calcular probabilidades e fazer previsões com base em dados.

Competência específica 3 Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

(EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade. (Brasil, 2018, p.535-539)

A BNCC (Brasil, 2018) destaca a importância de desenvolver a competência matemática dos alunos, que envolve a habilidade de utilizar o conhecimento matemático em diferentes contextos, incluindo a análise de situações de incerteza e a interpretação de dados estatísticos. A probabilidade é mencionada como um dos temas a serem trabalhados ao longo da Educação Básica, enfatizando a importância de oportunizar aos alunos experiências que proporcionem o desenvolvimento da capacidade de calcular probabilidades, fazer previsões e tomar decisões fundamentadas.

Diante disso, foi elaborada uma sequência didática para o ensino-aprendizagem de Probabilidade, onde torna-se importante compreender as dificuldades e desafios em torno do ensino-aprendizagem da probabilidade na perspectiva do professor e do aluno, sendo descrito a seguir.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Realizamos uma revisão bibliográfica, conforme o quadro 1, onde foi levando um total de 6 dissertações que tratassem sobre sequências didáticas e aplicação de jogos em sala de aula, diante disso, buscamos pesquisas de cunho experimental.

Quadro 1 - Revisão Bibliográfica

Pesquisa	Ano	Autor	Título
Dissertação	2012	Souza	Proposta de ensino para conceituação de acaso como introdução ao ensino de probabilidade
Dissertação	2013	Pereira	Uma sequência didática utilizando jogos para introdução do conceito de probabilidade.
Dissertação	2016	Struminski	Uso de jogos no ensino de matemática: uma proposta didática para o ensino de probabilidade
Dissertação	2018	Soares	O Ensino de Probabilidade por meio de Atividades
Dissertação	2023	Rosa	Uma sequência didática para o ensino de conceitos em probabilidade e estatística
Dissertação	2023	Santos	Explorando a probabilidade no ensino médio: uma sequência didática utilizando um jogo

Fonte: Produção dos autores (2024)

No quadro 1 os títulos das pesquisas selecionadas abordam sequências didáticas aplicadas em sala de aula para alunos do Ensino Médio, relacionando o ensino-aprendizagem da probabilidade com a introdução de jogos em sala de aula.

O que podemos inferir inicialmente pelos títulos, que as pesquisas trazem reflexões metodológicas com a intenção de repensar o ambiente de sala de aula e o ensino-aprendizagem de probabilidade.

Souza (2012); Struminski (2016); Soares (2018); Pereira (2013); Rosa (2023); Santos (2023) realizaram suas pesquisas com alunos do 2º ano do Ensino Médio de escolas públicas estaduais, onde criaram sequências didáticas e realizaram experimentação em sala de aula, e ainda, Pereira (2013); Struminski (2016) e Santos (2023) utilizaram jogos para o ensino de probabilidade, essa abordagem também promove momentos de socialização no ambiente escolar, assim, os jogos se mostraram bons aliados para tornar a aprendizagem matemática mais interessante e compreensível pelos alunos.

Diante disso, tonar-se importante destacar as principais dificuldades, possibilidades e desafios no processo de aprendizagem de probabilidade identificadas pelas dissertações aqui analisadas, na perspectiva do aluno, como mostramos no quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Principais dificuldades

Autor	Perspectiva do Aluno
Souza (2012)	Os alunos revelaram dificuldades em expressar suas respostas de maneira oral e escrita, e entre as ideias de acaso, aleatoriedade e caos, por fim, apresentaram dificuldades no cálculo de probabilidade.
Pereira (2013)	Houve uma grande dificuldade em se detectar o fenômeno probabilístico, causando respostas incorretas por parte do aluno em outras atividades.
Struminski (2016)	Percebeu-se que os alunos estavam com dificuldades em compreender as atividades por não se lembrarem conceitos de número, fração, numeral, algarismo, cálculo de porcentagem e probabilidade.
Soares (2018)	Apesar das dificuldades apresentadas pelos discentes em resolver questões de probabilidade, a maioria dos alunos interagiram, tentando fazer a atividade, perceberam logo o espaço amostral do lançamento de um dado, mas tiveram dificuldades no espaço amostral do lançamento de dois dados
Rosa (2023)	Os alunos apresentaram dificuldades em aprender os conceitos básicos, aleatoriedade, acaso, espaço amostral e evento, e também, não conseguiram enxergar se havia ou não a correlação entre as atividades anteriores em as atividades posteriores.
Santos (2023)	Os alunos apresentaram dificuldades em questões que envolviam o lançamento de dois dados, em identificar corretamente as faces do dado, em conhecimentos prévios estudados no ensino fundamental e 1º Ano do Ensino Médio, e com isso, enfrentaram dificuldades de interpretação, conceituação e cálculo da probabilidade com dados.

Fonte: Produção dos autores (2024)

No quadro 2 deixa claro as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de aprendizagem da probabilidade, o que podemos observar, que muitas dificuldades estão concentradas em conceitos básicos relacionados com a probabilidade e com conhecimentos prévios de conteúdos matemáticos estudados em anos anteriores.

Além disso, é importante que os alunos tenham a oportunidade de realizar experimentos práticos, como a simulação de jogos de dados, sendo que, esse tipo de atividade promove a construção ativa do conhecimento pelos alunos.

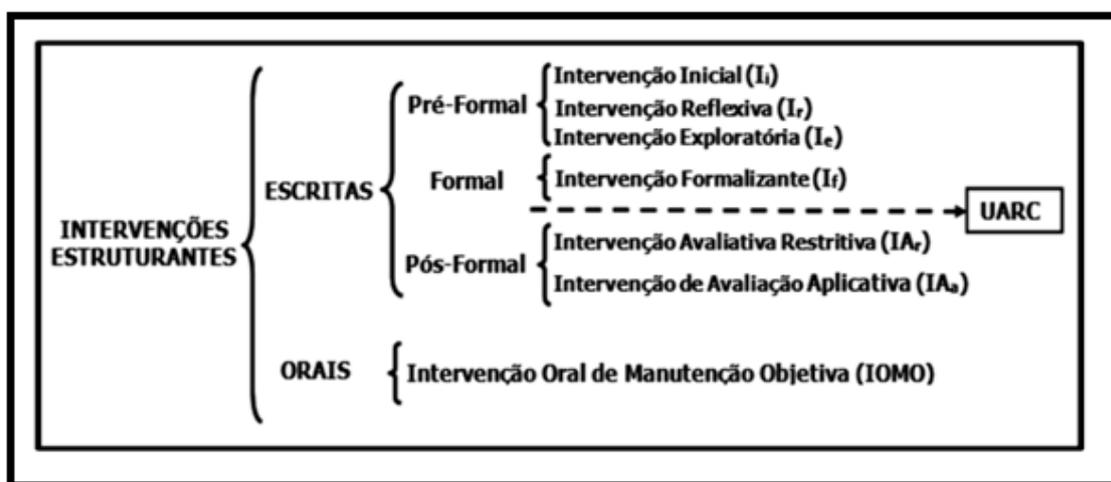
Diante do exposto, é importante conhecer as principais dificuldades que os alunos enfrentam no processo de aprendizagem de probabilidade, e com isso, podemos desenvolver uma proposta de sequência didática para superar essas dificuldades.

4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O livro escrito em 2017 por Natanael Freitas Cabral, intitulado “*Sequência didática: Estrutura e Elaboração*”, traz um constructo para a elaboração de sequências didática para o ensino.

Cabral (2017,p.59), denominou de Unidades Articulável de Reconstrução Conceitual (UARC), sendo “definida pelo conjunto de argumentações empírico-intuitivas construído por todas as Intervenções Estruturantes pré-formais que antecedem e inclui alguma Intervenção Formalizante”, com isso, o autor ressalta que essas intervenções organizam argumentos e registram a evolução dos conceitos matemáticos.

Figura 1 - Intervenções Estruturantes



Fonte: Cabral (2017, p.97)

Essas intervenções consolidam uma sequência didática, conforme Cabral (2017), a Intervenção Inicial possui duas modalidades, a “Exploração Potencial” (I_i-EP) e a “Conexão Pontual” (I_i-CP), a “Conexão Pontual” é apresentado por meio de um comando fornecido ao aluno.

Conforme Cabral (2017, p.61), o aluno é “estimulado a realizar um procedimento pontual sem uma relação aparentemente direta com o objeto conceitual em processo de reconstrução”, sendo que, quando essa modalidade é escolhida pelo professor para utilizar na Intervenção Inicial (I_i), é importante construir comandos procedimentais pontuais como sendo elos interligados de uma corrente.

Cabral (2017, p.46) explica que “um bom início para uma SD consiste na apresentação de uma situação-problema, um jogo, um quebra-cabeça, um desafio de natureza aritmética, algébrica ou geométrica ou ainda de natureza híbrida”, sendo, esse início denominado “Exploração Poten-

cial”, pois possibilita ao professor estimular diversos questionamentos, procedimentos investigativos, simulações, conjecturas, hipóteses, analogias e empirias, frentes aos alunos, para a construção do saber matemático.

As Intervenções estruturantes organizam uma Sequência didática de uma maneira que possibilita aos alunos a construção de seu próprio conhecimento, indo para um modelo de ensino pautado na reflexão, conforme podemos observar nas palavras de Cabral (2017).

O que estou chamando de *Intervenção Inicial* (I_i) é, na verdade, o primeiro elemento de um jogo discursivo dirigido pelo professor com a intenção definida de estimular os aprendizes à percepção de alguma verdade do pensamento matemático [...] Já a *Intervenção Reflexiva* (I_r) sempre se materializa por meio de um questionamento. [...] aqui o aluno é orientado a levantar hipóteses, fazer conjecturas, verificar possibilidades e estabelecer consequências. [...] a *Intervenção Exploratória* (I_e) os alunos são convidados para fazerem simulações, experimentações, descrições, preencher tabelas, elaborar gráficos e observações. [...] a *Intervenção formalizante* (I_f). Aqui o professor reelabora as verdades “redescobertas” pelos alunos com as vestes da formalidade Matemática. Aqui as percepções dos alunos são consolidadas com uma linguagem mais abstrata que procurar satisfazer as exigências do saber disciplinar formal, axiomático, próprio da natureza matemática. [...] as *Intervenções Avaliativas Restritas* (IA_r) que foram concebidas com a finalidade de se estabelecer um primeiro parâmetro de aferição de aprendizagem do conceito objeto de reconstrução, o que deve ser fortalecido nessa etapa é um aspecto igualmente desprezado pelo ensino tradicional que é a justificativa de procedimentos adotados como base as verdades empírico-intuitivas estabelecidas nas reconstruções conceituais[...] as *Intervenções Avaliativas Aplicativas* (IA_a) cuja finalidade é a Resolução de Problemas de Aplicação, em situações que envolvam resolução de problemas aplicados aos diversos contextos reais e/ou abstratos adequados ao seu nível de ensino. (Cabral, 2017, p.40-43)

A Intervenção Inicial (I_i) é a primeira ação do professor, que busca despertar a percepção de verdades matemáticas nos alunos, a Intervenção Reflexiva (I_r) envolve questionamentos que incentivam os alunos a levantar hipóteses e verificar ideias sobre os conceitos estudados, já a Intervenção Exploratória (I_e) aprofunda a compreensão dos alunos por meio de atividades práticas, como simulações e gráficos, baseadas nas respostas da intervenção reflexiva.

Após essas Intervenções Pré-formais conforme é descrito por Cabral (2017), temos a Intervenção Formalizante (I_f) que é o momento que o professor organiza as descobertas dos alunos em uma linguagem matemática formal, enfatizando os conceitos e definições que são aceitos na matemática, e após a formalização do conhecimento matemático.

Além disso, temos a Intervenções Avaliativas Restritas (IA_r) que avaliam a aprendizagem dos alunos, focando em entender o que é o conceito matemático e como justificar seus procedimentos, e por fim, temos a Intervenções Avaliativas Aplicativas (IA_a) que é a avaliação mais alta onde os alunos resolvem problemas usando conceitos matemáticos em contextos práticos ou abstratos.

Cabral (2017) explica que além das seis intervenções estruturantes escrita, existe a Intervenção Oral de Manutenção Objetiva ($I-OMO$), que para Cabral (2017, p.48-49), é uma “espécie de SD paralela, oculta de natureza complementar tão importante quanto àquela que esta materializada em papel, escrita, e que serve de orientação para as ações dos alunos e professor e onde estão delineados o objeto e objetivos de aprendizagem”, que para o autor, as intervenções orais de manutenção objetiva ($I-OMO$) são geradas a partir das interações discursivas que irão ocorrer em sala de aula, por meio da provocação dos alunos causado pelas Uarc’s.

Portanto, vamos combinar a elaboração de uma Sequência didática com base nas Uarc's com a Avaliação Formativa, sendo que, as Uarc's prever em sua constituição momentos de avaliação do conhecimento, que é o pós-formal, mas não vamos avaliar somente nesse momento, mas sim, em todo o processo de ensino, como prever a Avaliação Formativa atrelada ao ensino, que é descrito a seguir.

5 AVALIAÇÃO FORMATIVA INTEGRADA AO ENSINO

A avaliação formativa é uma estratégia educacional que visa acompanhar e orientar o processo de aprendizagem dos alunos, fornecendo feedback contínuo e oportunidades de melhoria.

Black e William (1998) explicam que para ser possível os professores ajudarem seus alunos a aprenderem melhor, eles precisam entender como cada aluno está se saindo e quais dificuldades está enfrentando, isso pode ser feito por meio da observação, conversas em sala de aula e análise dos trabalhos dos alunos.

Para os autores, avaliação é a forma como os professores e alunos coletam informações sobre o que está funcionando e o que precisa ser ajustado no processo de aprendizagem, quando essas informações são usadas para melhorar o ensino, chamamos isso de avaliação formativa, sendo assim, é essencial que os professores conheçam as necessidades de seus alunos para adaptar suas aulas e ajudar cada um a aprender melhor.

De acordo com Borrallho (2021), a avaliação interna realizada pelos professores e escolas, tem como objetivo principal contribuir para o aprendizado dos alunos, o autor enfatiza a importância da avaliação pedagógica no processo educativo, destacando a avaliação formativa, que tem como objetivo melhorar as aprendizagens dos alunos de forma contínua através do feedback dos professores durante as aulas.

Black.et.al (2004) explicam que para melhorar a aprendizagem em sala de aula, os professores precisam planejar com cuidado suas ações de ensino e dar feedback de qualidade aos alunos, isso significa, pensar com antecedência sobre as questões e atividades que irão promover a aprendizagem dos alunos, além disso, o feedback eficaz ajuda os alunos a compreenderem o que é necessário para ter um bom desempenho, para isso é importante que o professor:

- Planeje atividades em sala de aula para dar aos alunos a oportunidade de expressar seus pensamentos para que o feedback possa ajudar desenvolvê-lo;
- Formular feedback para que ele oriente a melhoria aprendizado;
- Usar atividades que exijam colaboração para que todos sejam incluídos e desafiados e treinar os alunos para ouvir respeitar e respeitar as ideias uns dos outros; e
- Certifique-se de que os alunos sejam participantes ativos nas aulas e enfatize que a aprendizagem pode depender menos de seus capacidade de identificar a resposta certa e mais na sua prontidão para expressar e discutir o seu próprio entendimento. (Black.et.al,2004, p.19. Tradução nossa)

Os autores sugerem que os professores planejem atividades em sala de aula que permitam aos alunos expressarem seus pensamentos, a fim de receberem feedbacks para desenvolvê-los, é importante formular esses feedbacks de maneira que seja orientado para a melhoria do aprendizado, além disso, é recomendado que sejam utilizadas atividades que promovam a colaboração entre os alunos, garantindo que todos sejam incluídos e desafiados.

Uma coisa é planejar novos tipos de atividades em sala de aula e outra bem diferente é colocá-los em prática de maneira que são fiéis aos objetivos para os quais foram desenvolvidos. Aqui não há receitas a serem seguidas de maneira uniforme. [...] o ambiente de aprendizagem pretendido requer uma cultura de sala de aula que pode muito bem ser desconhecida e desconcertante tanto para professores como para alunos. Os alunos têm que deixar de se comportar como passivos destinatários do conhecimento oferecido pelo professor para se tornarem alunos ativos que possam assumir responsabilidade e gerenciar seu próprio aprendizado. (Black.et.al,2004, p.20.Tradução nossa)

A mudança de paradigma proposta também envolve uma modificação no papel dos professores, que deixam de ser apenas transmissores de conteúdo para se tornarem facilitadores da exploração e desenvolvimento de ideias por parte dos alunos, nesse sentido, os professores estimulam o pensamento crítico e criativo dos alunos no contexto do ensino de probabilidade.

A avaliação formativa torna-se uma ferramenta de aprendizagem eficaz, que estimula a reflexão e o aprimoramento contínuo dos alunos, e diante do exposto, elaboramos uma proposta de sequência didática para o ensino-aprendizagem-avaliação da probabilidade, conforme é descrito a seguir.

6 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesse momento vamos mostrar a parte inicial de uma Sequência didática elaborada com base nas Uarc's e combinado com os Feedbacks qualitativos da Avaliação Formativa, para a introdução dos conhecimentos matemáticos iniciais em torno da Probabilidade, e assim, desenvolver em sala com os alunos a competência específica 3 da BNCC (Brasil, 2018) descrita para o Ensino Médio e a habilidade (EM13MAT311), diante disso, temos a seguir a Uarc-1.

UARC-1

A UARC 1 tem como tópico a abordagem de fenômenos aleatórios, evento e espaço amostral, a experimentação vai ocorrer em sala de aula usando um jogo de dados, onde os alunos, terão que lançar dois dados e marcar no quadro o resultado da soma dos valores que irão aparecer na face de cima dos 2 dados, e ganha o aluno que marcar 4 linhas primeiro, na horizontal o na vertical, onde o objetivo nesta atividade é conceituar esses conhecimentos matemáticos iniciais aos alunos.

Os materiais que podem ser utilizados são; lápis, caneta e o roteiro da sequência didática, e a modalidade utilizada para o início desta UARC é o tipo Exploração Pontual, pois permitiu a utilização de jogos para iniciar uma atividade da sequência didática.

[I_i-EP] Cada aluno deve jogar dois dados de forma simultaneamente, realizando a soma e marcar o resultado em uma das linhas. Vence quem marcar primeiro quatro linhas.

Figura 2 - Jogo com dados



Fonte: Produção dos autores (2024)

[Ir] Antes de lançar um dado, você saberia qual número poderia aparecer na face de cima do dado? Por que?

[Ie] Elabore um quadro onde você consiga representar o lançamento de 2 dados. Na vertical e na horizontal coloque a numeração de um dado de 1 até 6.

[Ir] Após desenvolver o quadro, o que você observa? Qual a relação do quadro com o jogo de dado realizado em grupo? Justifique sua resposta.

[If] Denominamos experimento aleatório a todo experimento que, repetido em condições consideradas idênticas, pode apresentar resultados diferentes. A variabilidade do resultado é devido ao que chamamos de acaso.

[If] Denominamos espaço amostral de um experimento aleatório ao conjunto de todos os resultados possíveis deste experimento. Qualquer conjunto formado por parte destes resultados é denominado evento. Mais precisamente, evento é qualquer subconjunto do espaço amostral.

[IAR] Com base no jogo de dados feito em grupo. Quantas possibilidades têm para a sair soma 1 no lançamento de 2 dados? Justifique se é possível ou impossível de ocorrer.

Iniciamos a Uarc-1 com um material concreto que é o jogo de dados, que de acordo com Rosa (2023) e Santos (2023), o jogo possibilita uma maior interação dos alunos no ambiente da sala de aula, sendo que, jogos de dados, foram essenciais para a formação do pensamento sobre probabilidades.

A Uarc-1 é uma atividade organizada sistematicamente para o aluno construir seu conhecimento inicialmente por meio do jogo de dados, permitindo ao aluno interações dialógicas-discursiva com o professor e com seus pares.

Black e William (1998) e Cabral (2017) corroboram na ideia de que o professor deva conhecer as dificuldades de seus alunos, com isso, as pesquisas de Santos (2012); Pereira (2013) e Struminski (2016), mostram que as principais dificuldades dos alunos foram em compreender os fenômenos probabilísticos e a ideia de acaso.

Já Soares (2018); Rosa (2023) e Santos (2023) observaram que os alunos tiveram dificuldades em entender o funcionamento do jogo envolvendo o lançamento de dois dados e em expressar de forma oral e escrita o que estavam pensando, e também, em compreender o comando das atividades e a correlação entre as atividades anteriores com as posteriores.

Para a superação dessas dificuldades, será feita as intervenções orais por parte do professor, que Cabral (2017) denomina de Intervenção Oral de Manutenção Objetiva (**I-OMO**) que servem como orientador das ações dos alunos, e no contexto da avaliação formativa temos os Feedbacks, que para Black et al (2004) deve ser fornecido de maneira criteriosa e inteligente para auxiliar o desenvolvimento dos alunos.

O quadro 3 a seguir, mostra os feedbacks que também são as Intervenções Oraís (I-OMO), sendo, em negrito as dificuldades dos alunos e abaixo os feedbacks para utilização do professor.

Quadro 3 - Feedbacks relacionado com as dificuldades dos alunos

Professor
<p>Compreensão de Fenômenos Probabilísticos e Acaso “É normal ter dificuldades ao lidar com conceitos de probabilidade e acaso, pois são ideias que exigem uma nova forma de pensar. Vamos trabalhar juntos em exemplos práticos, como lançamentos de dados e sorteios, para que você possa visualizar melhor essas situações e entender a aleatoriedade envolvida.”</p>
<p>Interpretação de Comandos da Atividade “Percebi que algumas instruções das atividades causaram confusão. Vou sugerir que, ao ler um comando, você busque identificar as partes principais e, se possível, resuma em suas próprias palavras. Assim, ficará mais fácil entender o que precisa ser feito.”</p>
<p>Funcionamento do Jogo com Dois Dados O jogo com dois dados pode parecer complicado à primeira vista. Que tal fazermos algumas jogadas juntos? Assim, você poderá ver na prática como funcionam as combinações e as probabilidades de cada resultado.”</p>
<p>Expressão Oral e Escrita “Senti que você teve dificuldade em expressar suas ideias. Tente praticar suas explicações em voz alta, seja sozinho ou com um amigo. Isso te ajudará a organizar melhor seus pensamentos. Na escrita, comece a fazer rascunhos antes de finalizar seu texto.”</p>
<p>Correlações entre Atividades “Identificar a correlação entre atividades passadas e atuais é fundamental para a aprendizagem. Vamos revisar juntos o que você já aprendeu e como isso se relaciona com os novos conceitos. Esse mapa mental pode ajudar a visualizar essas conexões.”</p>
<p>Atividade de Lançamento de Dados “Você demonstrou dificuldades ao trabalhar com os lançamentos de dados. Vamos revisar a tabela do jogo juntos e discutir as possibilidades, o que irá ajudar a aprimorar sua compreensão sobre os resultados mais prováveis.”</p>

Fonte: Produção dos autores (2024)

Esses feedbacks podem ser adaptados conforme o contexto da aula e as necessidades específicas de cada aluno, o importante é que o aluno sinta que há espaço para crescer e que suas dificuldades são compreensíveis e partilhadas, além de serem tratadas de maneira construtiva.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sair de um modelo de ensino tradicional, não é fácil, nem para o professor e nem para o aluno, mas é possível de ocorrer de maneira gradativa em direção de um modelo de ensino focado na construção do conhecimento por parte do aluno, sendo, o professor um mediador no processo de ensino-aprendizagem-avaliação, onde, a integração da avaliação formativa ao ensino de probabilidade permite acompanhar e orientar o processo de aprendizagem dos alunos, identificar suas dificuldades e oferecer suporte individualizado por meio dos *feedbacks*.

A sequência didática com base nas Uarc's junto com a Avaliação Formativa permite uma maior interação em sala de aula, onde torna-se importante o professor fornecer *feedbacks* adequados que possam auxiliar o aluno na construção do conhecimento inicial da probabilidade, nesse sentido, os *feedbacks* sugeridos podem conduzir os alunos em direção a superação de suas dificuldades, e assim, construir os conhecimentos iniciais da Probabilidade.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: 2018.
- BLACK, P; WILLIAM, D. Inside the Black Box: Raising Standards Through Classroom Assessment. **Phi Delta Kappan** 80, no. 2 (October 1998): 139-144, 146-148.
- BLACK, Paul; HARRISON, Christine; LEE, Clare; MARSHAL, Bethan; WILLIAM, Dylan. Working Inside the Black Box: assessment for learning in the classroom. **Phi Delta Kappan**, p. 9-21, set. 2004.
- BORRALHO, A. Avaliação pedagógica e avaliação em larga escala: perspectivas, limites e relações. In: PEREIRA, T. (Org.). **Avaliação pedagógica: limites e possibilidades**, CRV, 2021.
- CABRAL, N. F. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Belém: SBEM/SBEM-PA, 2017.
- PEREIRA, J.E. **Uma sequência didática utilizando jogos para introdução do conceito de probabilidade**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat)–Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.
- SANTOS, Tania. M. dos. **Explorando a probabilidade no ensino médio: uma sequência didática utilizando um jogo**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas)–Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2023.
- SOUZA, A. M. S.de. **Proposta de ensino para conceituação de acaso como introdução ao ensino de probabilidade**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2012.
- SOARES, M. Brito. **O ensino de probabilidade por meio de atividades**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática)–Universidade do Estado do Pará, Belém, 2018.
- STRUMINSKI, L.A.F. **Uso de jogos no ensino de matemática: uma proposta didática para o ensino de probabilidade**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat)–Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.
- ROSA, Bruno Castilho. **Uma sequência didática para o ensino de conceitos em probabilidade e estatística**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.
- ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Tradução de Carlos Henrique Lucas Lima. Porto Alegre: Artmed, 2010.

RELAÇÕES ENTRE O RPG DE MESA E CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS: PERCEPÇÕES DE JOGADORES

RELATIONSHIPS BETWEEN TABLETOP ROLE-PLAYING GAMES AND MATHEMATICAL KNOWLEDGE: PLAYERS' PERCEPTIONS

RELACIONES ENTRE RPG DE MESA Y CONOCIMIENTO MATEMÁTICO: PERCEPCIONES DE LOS JUGADORES

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Marlon Augusto das Chagas Barros¹  

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar as percepções de jogadores de RPG de mesa em relação aos conhecimentos matemáticos presentes no jogo. Esse objetivo visa responder ao seguinte problema de pesquisa: quais são as percepções de jogadores de RPG de mesa sobre os conhecimentos matemáticos presentes no jogo? Para tanto, realizamos uma pesquisa de campo de abordagem qualitativa com jogadores, utilizando um questionário como meio para constituição dos dados e a Análise Textual Discursiva (ATD) como metodologia de análise. Os resultados apontam que diversos conhecimentos matemáticos são ou podem ser mobilizados no RPG de mesa, como noções de probabilidade, estatística, operações básicas e conhecimentos de geometria, e que esse jogo pode motivar e despertar o interesse dos discentes em aprender/dominar conceitos matemáticos. Conclui-se que, com as devidas adaptações, o RPG de mesa pode possuir usos pedagógico, o que pode promover experiências enriquecedoras de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Palavras-chave: RPG. Conhecimento matemático. Ensino de matemática. Jogo. Educação matemática.

ABSTRACT

This study aims to analyze the perceptions of tabletop Role-Playing Game (RPG) players regarding the mathematical knowledge present in the game. This objective aims to answer the following research problem: what are the perceptions of tabletop RPG players about the mathematical knowledge present in the game? To this end, we conducted a qualitative field study with ten players, using a questionnaire as a means of data collection and Discursive Textual Analysis (DTA) as the analysis methodology. The results indicate that several mathematical knowledges are or can be mobilized in tabletop RPG, such as notions of probability, statistics, basic operations and knowledge of geometry, and that this game can motivate and arouse the interest of students in learning/mastering mathematical concepts. It is concluded that, with the appropriate adaptations, tabletop RPG can have pedagogical uses, which can promote enriching teaching and learning experiences.

Keywords: RPG. Mathematical knowledge. Mathematics teaching. Game. Mathematics education.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las percepciones de los jugadores de juegos de rol de mesa en relación con el conocimiento matemático presente en el juego. Este objetivo pretende responder al siguiente problema de investigación: ¿cuáles son las percepciones de los jugadores de juegos de rol de mesa sobre el conocimiento matemático presente en el juego? Para ello, llevamos a cabo una investigación de campo cualitativa con diez actores, utilizando un cuestionario como medio de recogida de datos y el Análisis Textual Discursivo (ATD) como metodología de análisis. Los resultados indican que en el juego de rol de mesa se movilizan o pueden movilizarse diversos conocimientos matemáticos, como nociones de probabilidad, estadística, operaciones básicas y conocimientos de geometría, y que este juego puede motivar y despertar el interés de los estudiantes por aprender/dominar conceptos matemáticos. Se concluye

¹ Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: marlonbarros009@gmail.com.

que, con las adaptaciones adecuadas, el juego de rol de mesa puede tener usos pedagógicos, que pueden promover experiencias enriquecedoras en la enseñanza y el aprendizaje de conceptos matemáticos.

Palabras clave: Juego de rol. Conocimiento matemático. Enseñar matemáticas. Juego. Educación matemática.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao longo do século XX, a geopolítica global foi marcada por guerras e conflitos, tanto entre diferentes países quanto dentro de um único país. Esses acontecimentos históricos influenciaram a criação de jogos de tabuleiro que simulavam cenários de guerra, nos quais os jogadores deveriam elaborar estratégias para vencer os adversários (Fine, 2002). Esse foi o ponto de partida para que Dave Arneson e Gary Gygax elaborassem um jogo que buscasse se diferenciar dos demais ao incorporar elementos de fantasia medieval, bem como um sistema de regras que possibilitasse um amplo conjunto de opções aos jogadores. Assim nasceu *Dungeons and Dragons* (D&D), considerado o primeiro Role-Playing Game (RPG) da história (Schick, 1991).

De maneira geral, pode-se entender o RPG como um estilo de jogo orientado por um amplo conjunto de regras, em que os jogadores têm autonomia para criar personagens, escolher habilidades, explorar mundos fictícios e realizar ações e escolhas que podem impactar sua trajetória durante a jogatina. Esse estilo de jogo é, originalmente, marcado pelo uso de papéis, canetas, dados e miniaturas dispostas sobre uma mesa, o que levou à sua designação como *RPG de mesa*, a fim de diferenciá-lo dos RPGs digitais que surgiram ao longo dos últimos anos, como os Massive Multi-player Online Role Playing Games (MMORPGs).

Com a popularização dos RPGs de mesa e digitais, não demorou muito para que iniciassem discussões e reflexões sobre o potencial desses jogos na Educação (Matemática), uma vez que esses poderiam estimular a criatividade, a imaginação e autonomia, o que, em conjunto com os conhecimentos ensinados nas escolas, poderia promover experiências enriquecedoras de aprendizagem.

Dessa forma, no campo da Educação (Matemática), muitos autores buscaram criar jogos no estilo role-playing game especificamente para o ensino de determinados conteúdos, o que podemos denominar *RPG educativo* ou *RPG pedagógico*. Esses jogos costumam direcionar os jogadores por um caminho que possibilita a interação com os conhecimentos que estão sendo ensinados, tendo sua criação facilitada pelo desenvolvimento e evolução de diversos aplicativos para a programação de jogos digitais, como o RPGMAKER.

A partir do exposto, direcionamos nosso olhar para os RPGs de mesa tradicionais, como D&D, questionando a existência de possibilidades de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos por meio de role-playing games que não foram criados especificamente para essa finalidade. Seguindo essa premissa, compreender como os conhecimentos matemáticos estão articulados com esse estilo de jogo pode ser um ponto de partida frutífero na busca por propostas de exploração dessas articulações para fins educativos. Para isso, torna-se importante estabelecer um diálogo com os jogadores, uma vez que, por terem familiaridade e experiências com o jogo, podem identificar mais facilmente os conhecimentos matemáticos presentes ali.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as percepções de jogadores de RPG de mesa em relação aos conhecimentos matemáticos presentes no jogo. Tal objetivo é norteado pela seguinte questão de pesquisa: quais são as percepções de jogadores de RPG de mesa sobre os conhecimentos matemáticos presentes no jogo? A seguir, discutiremos alguns aspectos sobre a constituição do RPG de mesa, bem como trabalhos que tratam do uso do RPG no ensino de Ma-

temática. Em seguida, descreveremos a metodologia da pesquisa e apresentaremos os resultados e as discussões.

2 A CONSTITUIÇÃO DO RPG DE MESA

Os RPGs de mesa são caracterizados por seus diferentes sistemas, que, de maneira geral, constituem o conjunto de regras que definem o funcionamento do jogo. Isso inclui, por exemplo, as pontuações, os tipos de personagens, os tipos de poderes, o universo em que a história ocorrerá, a maneira como os dados devem ser usados, os requisitos para a mudança de nível e as bonificações caso isso aconteça. Dessa forma, atualmente, existem diversos sistemas de RPG de mesa, como *Dungeons and Dragons*, *Cyberpunk 2020*, *Tormenta*, *GURPS*, entre outros, que apresentam diferentes regras, histórias, mitologias e ambientações, e que chamaremos de *RPGs tradicionais*, uma vez que esses sistemas foram os precursores desse tipo de jogo.

Os diferentes sistemas de RPG de mesa costumam apresentar extensos manuais que explicam detalhadamente suas regras. Além disso, esses manuais trazem “um compacto de todo um universo ficcional, com tudo o que lhe é devido, desde a sua geografia, história, economia e religião, até a descrição de seus habitantes, com características bastante detalhadas” (Vasques, 2008, p. 12). Esses manuais costumam sofrer ajustes, adaptações ou ampliações ao longo do tempo, o que caracteriza as diferentes edições de um sistema. Por exemplo, o sistema *Tormenta* está atualmente em sua vigésima edição.

O RPG de mesa é constituído por jogadores, que, em geral, são os aventureiros responsáveis por interpretar personagens e vivenciar as aventuras proporcionadas pelo jogo. Além disso, esse jogo também conta com pelo menos um mestre, que é o jogador responsável por: narrar a história daquele mundo; descrever os acontecimentos antes, durante e depois das ações dos jogadores; ditar e analisar o uso correto das regras do jogo; organizar e delimitar as ações dos jogadores; interpretar personagens que não estão sendo interpretados pelos jogadores; e atribuir pontos de ação e experiência para os personagens, tendo como base as regras do jogo.

Para o jogo, usam-se fichas de personagens, que, resumidamente, constituem a identificação dos personagens criados pelos jogadores. Isso inclui nome, raça, classe, habilidades, perícias, itens, dinheiro, religião, nível, pontos de experiência, entre outros elementos que variam conforme o sistema utilizado. Ademais, também são utilizados diferentes tipos de dados para auxiliar nas ações dos personagens, bem como nos cálculos de danos e outras pontuações. Por exemplo, o dado de vinte lados é usado para definir se a ação escolhida pelo jogador será bem-sucedida ou não, enquanto o dado de quatro lados costuma ser utilizado para definir a ordem dos turnos dos jogadores.

A partir do exposto, pode-se observar que o RPG de mesa constitui um estilo de jogo que apresenta um denso e complexo sistema de regras, o que demanda leitura e estudo para que se possa realizar uma boa jogatina. A partir disso, os jogadores podem iniciar aventuras *one-shot*, que são histórias únicas que se encerram com a concretização de determinado objetivo, ou *campanhas*, que são um conjunto de aventuras que não possui um fim definido, sendo caracterizadas pelo início de uma nova história ou missão após o término da anterior.

3 O RPG NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Primeiramente, é importante destacar que, em âmbito nacional, as pesquisas sobre o RPG no ensino de Matemática são incipientes (Mendes *et al.*, 2024), o que significa que não há um vasto conjunto de trabalhos que possibilite uma visão ampla a respeito do tema. Entretanto, as pesquisas presentes atualmente permitem, mesmo que minimamente, a observação de possibilidades frente ao cenário educacional atual.

Na literatura acadêmica, observamos a existência de pelo menos três grupos de pesquisas sobre o tema supracitado, a saber: criação de RPGs digitais educativos; criação de RPGs de mesa educativos; e adaptação de sistemas de RPG de mesa. Buscaremos explicar esses grupos, bem como apresentar exemplos em pesquisas.

No grupo *criação de RPGs digitais educativos*, encontram-se os trabalhos que buscam apresentar jogos digitais do tipo role-playing game ou que estejam baseados em elementos desse tipo de jogo, visando ao ensino de determinados conceitos matemáticos. Em comparação com os dois grupos subsequentes, este é o que apresenta a maior quantidade de investigações, uma vez que há diversos softwares que favorecem a construção personalizada e adaptada de jogos digitais, como o RPGMAKER.

Como exemplo, destacamos as pesquisas realizadas por Góes e Teixeira (2018), Rosa (2015) e Schimiguel e seus colaboradores (2016), que desenvolveram RPGs eletrônicos, respectivamente, para o ensino de função afim, números inteiros e noções de educação financeira. Em geral, essas pesquisas apontam o potencial das plataformas digitais no que diz respeito ao fornecimento de diferentes interfaces para a programação de jogos que tenham a finalidade de auxiliar na aprendizagem de conceitos matemáticos, inspirando-se em elementos de role-playing game.

No grupo *criação de RPGs de mesa educativos*, encontram-se trabalhos que apresentam jogos de RPG de mesa e jogos com elementos de RPG de mesa, criados para o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos, sendo caracterizados por uma quantidade tímida de publicações. Em geral, o elemento que diferencia esses jogos dos RPGs tradicionais é o conjunto limitado de regras que são exclusivamente direcionadas para o desenvolvimento implícito ou explícito de conhecimentos matemáticos.

Como exemplo, temos o trabalho de Albino (2020) que nos apresenta um jogo de RPG de mesa educativo chamado “Fortaleza de Gauss”, que busca contribuir no ensino de geometria plana, trigonometria, sequências numéricas, entre outros conteúdos matemáticos. Esse jogo partilha de muitos elementos comuns com os role-playing games tradicionais, como a presença de fichas, dados e testes de habilidades, bem como elementos próprios, como a ausência de personagens fictícios e a presença cenários exclusivos.

Outro exemplo está presente na pesquisa de Barbosa (2020), que nos apresenta um RPG de mesa educativo criado para auxiliar no ensino e aprendizagem de criptografia. Assim como na pesquisa anterior, esta também partilha de elementos comuns com RPGs tradicionais, bem como apresenta elementos próprios que determinam a sua característica principal: ter o objetivo de auxiliar na aprendizagem de um determinado conteúdo.

Por fim, o grupo *adaptação de sistemas de RPG existentes*, que, até então, é composto por um único trabalho, é caracterizado pela adaptação de sistemas de RPG de mesa tradicionais, como

D&D e Tormenta, tendo objetivo de auxiliar no ensino e aprendizagem de determinados conceitos matemáticos. Dessa forma, o conjunto de regras apresentados pelos sistemas tradicionais são reaproveitados e adaptados, o que faz com que o jogo tradicional possa possuir um uso pedagógico em determinado contexto.

Como exemplo, destacamos o trabalho de Robson Ricardo (2020) que apresenta uma adaptação das regras presentes na quinta edição do D&D, tendo objetivo de auxiliar no ensino e aprendizagem de probabilidade, bem como analisar as percepções dos discentes sobre o potencial do RPG no processo educativo. Os resultados dessa pesquisa apontam que o role-playing game pode despertar o interesse dos alunos em aprender os conceitos matemáticos que estão sendo ensinados, uma vez que o contato com esses conceitos estará ocorrendo durante as superações dos desafios presentes no jogo.

A partir das pesquisas apresentadas anteriormente, pode-se concluir que o RPG constitui um estilo de jogo que pode possuir usos pedagógicos, além de servir como base para a construção de jogos digitais e não digitais. Isso pode contribuir para a promoção de cenários que estimulem a curiosidade intelectual dos alunos, promovam a autonomia, a criatividade, a imaginação e a motivação para a aprendizagem dos conceitos ensinados. Além disso, aponta para a necessidade de investigações e propostas sobre o tema, uma vez que, assim, poderemos ampliar o conjunto de olhares para as possibilidades, desafios e estratégias relacionadas ao ensino de Matemática por meio do RPG.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Reiteremos que o objetivo da presente pesquisa é analisar as percepções de jogadores de RPG de mesa em relação aos conhecimentos matemáticos presentes no jogo. Para tanto, realizamos uma pesquisa de campo de abordagem qualitativa, que se trata de “um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas de compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação [...]” (Oliveira, 2013, p. 37).

Para a constituição dos dados, utilizamos o questionário, que é “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador” (Marconi; Lakatos, 2003, p. 201). A escolha desse instrumento se deu em decorrência da maior liberdade de respostas dos participantes, bem como o menor risco de influência dos pesquisadores nas respostas dos mesmos.

A partir do exposto, visando uma produção de dados que não fosse cansativa para os participantes, formulamos apenas quatro perguntas que possibilitam o alcance do objetivo que propomos, a saber: i) Você considera que usa Matemática ao jogar RPG de mesa? Em caso positivo, diga como/ em quais momentos? ii) Você julga que aprendeu ou aperfeiçoou algum conhecimento matemático jogando RPG de mesa? se sim, qual ou quais? iii) Você julga que há algum saber matemático essencial para jogar RPG de mesa? Se sim, qual ou quais? iv) Você considera que o RPG desperta o interesse acerca do uso de conhecimentos matemáticos aprendidos na escola? se sim, por quê?

Os sujeitos da pesquisa são jogadores de RPG de mesa que jogam há pelo menos dois anos. A escolha dessa restrição se deu em decorrência da importância de os participantes terem experiências e familiaridade com as regras e os estilos de jogo do role-playing game, o que pode ser um diferencial em suas percepções sobre os conhecimentos matemáticos presentes em diferentes momentos do jogo.

O lócus da pesquisa foi Centro Cultural e Turístico Tancredo Neves (CENTUR), também conhecido como Sede Fundação Cultural do Pará, que é uma fundação cujo objetivo é promover e preservar a cultura paraense. Nela, há um espaço disponibilizado aos fins de semana para que os jogadores de RPG de mesa possam jogar.

Dessa forma, realizamos um convite formal com uma semana de antecedência aos jogadores que costumam frequentar o local. Como resultado, dez jogadores aceitaram o convite para participar da pesquisa, respondendo e devolvendo o questionário, constituindo a base empírica a ser analisada.

Para a análise da empiria, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD), que é “uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (Moraes; Galiuzzi, 2011, p. 7). Seguindo essa premissa, a ATD não objetiva testar hipóteses, mas compreender conhecimentos existentes sobre o tema investigado (Moraes; Galiuzzi, 2011), o que justifica nossa escolha por essa metodologia.

A ATD é dividida em três etapas, a saber: *unitarização, categorização e produção do metatexto*. Essas etapas constituem, respectivamente, a divisão da empiria em unidades empíricas, também chamadas de unidades de sentido; o agrupamento dessas unidades em categorias iniciais; a categorização das categorias iniciais, originando as categorias intermediárias e/ou finais; e a produção de textos que explicitam a compreensão do autor, tendo como base as categorias definidas e a literatura pertinente ao tema investigado.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

A partir das respostas apresentadas pelos participantes, realizamos a divisão e unificação das unidades empíricas, isto é, fragmentamos a empiria e reunimos os fragmentos que convergiam para um mesmo sentido. Em seguida, realizamos duas categorizações, o que culminou em quatro categorias iniciais e duas categorias finais, conforme o quadro a seguir:

Quadro 1 – categorias de análise.

Unidades empíricas unificadas	Categorias Iniciais	Categorias Finais
Cálculo de envolvendo as operações básicas (combos, bônus, magia, dano, pontos de vida, atributos, testes de desafio, status de personagens, ataques, finanças dos personagens, tempos de feitiço), probabilidades de eventos, conversão de unidades, porcentagens, distância entre pontos.	Conhecimentos matemáticos presentes no RPG de mesa	Relações entre o RPG de mesa e conhecimento matemáticos
Porcentagem, cálculo mental, operações básicas (adição, subtração, multiplicação, divisão) distância entre pontos, sólidos geométricos, figuras geométricas, noções básicas de estatística, probabilidade, razão, proporção e memorização/solução de padrões.	Conhecimentos matemáticos que o RPG de mesa pode aperfeiçoar	
As quatro operações básicas, porcentagem e noções básicas de probabilidade e estatística.	Conhecimentos matemáticos essenciais para jogar RPG de Mesa	

Montagens de fichas numericamente eficientes, contextos para aplicação de conhecimentos matemáticos e busca por melhor o desempenho dos jogos.	Possibilidades de incentivo a aprendizagem matemática	Possibilidades de incentivo a aprendizagem matemática
--	---	---

Fonte: produção do autor (2024).

Na categoria inicial intitulada *conhecimentos matemáticos presentes no RPG de mesa*, temos as considerações dos participantes sobre quais são os conhecimentos matemáticos que costumam a ser utilizados por eles, e em que momentos esses conhecimentos são usados. De maneira geral, os jogadores mencionaram conhecimentos envolvendo: operações básicas (soma, adição, subtração, multiplicação), porcentagem, probabilidade e distância entre pontos.

Em geral, os conhecimentos destacados pelos jogadores são mobilizados em decorrência da constituição do RPG de mesa, que apresenta fichas, cenários e ações. Isso faz com haja, por exemplo, a necessidade de calcular valores presentes nas fichas, bem como analisar a probabilidade de ocorrência bem sucedida de uma ação pensada pelo jogador; calcular a porcentagem na divisão de prêmios e a distância a ser percorrida pelos personagens em diferentes cenários e sob diferentes condições.

Na categoria *conhecimentos matemáticos que o RPG de mesa pode aperfeiçoar*, encontram-se os apontamentos dos jogadores sobre os conhecimentos que eles julgam ter aperfeiçoado por meio do jogo. Além de os conhecimentos destacados anteriormente, há outros conhecimentos mencionados, como sólidos geométricos, noções de estatística e razão e proporção. Isso nos aponta para a possibilidade do RPG contribuir no exercício/mobilização de diferentes conhecimentos que costumam ser ensinados nas escolas, o que foi levado em consideração na pesquisa de Robson Ricardo (2020) e Albino (2020), nos apontando para um aspecto primordial para se pensar em propostas de ensino.

Na categoria *conhecimentos matemáticos essenciais para jogar RPG de Mesa*, os jogadores destacam conhecimentos que julgam ser imprescindíveis para jogar adequadamente. Embora os conhecimentos mencionados sejam os mesmos citados nas categorias anteriores, não podemos deixar de observar que alguns, como os sólidos geométricos e as figuras geométricas, não foram mencionados. Isso sugere que nem todos os conhecimentos mobilizados durante o jogo são “pré-requisito” para jogá-lo adequadamente. Essa situação aponta para a possibilidade de os discentes aprenderem superficialmente alguns conhecimentos durante o jogo, caso ainda não tenham tido contato com eles.

Na última categoria inicial, que também é uma categoria final, intitulada *possibilidades de incentivo à aprendizagem matemática*, os jogadores comentam se consideram que o RPG de mesa desperta o interesse pela Matemática, bem como os motivos para isso. Para uma melhor organização das unidades empíricas, formulamos três grupos que contemplam as respostas apresentadas pelos alunos: montagens de fichas numericamente eficientes; contextos para a aplicação de conhecimentos matemáticos; e busca por melhor desempenho no jogo. Comentaremos de maneira geral sobre esses grupos.

Primeiramente, as repostas dos participantes apontaram que o role-playing game pode despertar o interesse pela Matemática no que diz respeito a montagens de fichas numericamente eficientes, ou seja, que possuam números favoráveis de ataque, defesa, magia e outros elementos relacionados ao personagem criado pelo jogador. Para isso, além da leitura aprofundada dos manuais, é

necessário que os jogadores articulem, por exemplo, conhecimentos de porcentagem, valor médio e das quatro operações básicas, visando números favoráveis para suas fichas. Essa situação pode ser concebida como um exemplo do interesse em conhecimentos matemáticos para um melhor desempenho no jogo, que é outro apontamento feitos pelos sujeitos da pesquisa.

Além disso, os jogadores destacaram que o RPG de mesa constitui um contexto de aplicação dos conhecimentos matemáticos ensinados na escola, o que pode despertar o interesse dos discentes por esses conhecimentos. Esse apontamento coaduna com os resultados de pesquisa obtidos por autores mencionados anteriormente (Albino, 2020; Barbosa, 2020; Góes; Teixeira, 2018; Robson Ricardo, 2020), que nos mostram que um contexto, mesmo que imaginário, pode despertar o interesse dos discentes nos conteúdos que estão sendo ensinados. Isso, em conjunto com o entretenimento do role-playing game, pode contribuir para promover o engajamento dos alunos em situações de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Portanto, foi observar as relações entre o RPG de mesa e conhecimento matemáticos que costumam ser ensinados nas escolas, que constitui nossa primeira categoria final. Em geral, esta categoria nos aponta para uma variedade de conhecimentos matemáticos que são ou podem ser mobilizados durante o jogo do RPG tradicional. Isso pode inspirar propostas que busquem explorar as possibilidades pedagógicas desse estilo de jogo, bem com as particularidades dos sistemas e dos conceitos matemáticos presentes em suas constituições, culminando em processos educativos que promovam a criatividade, criticidade, imaginação, investigação e outros aspectos que podem enriquecer a aprendizagem matemática.

A partir dos resultados obtidos, destacamos a importância de adaptações no RPG tradicional, visando auxiliar na aprendizagem de determinados conceitos da Matemática. Embora esse jogo possibilite a mobilização de diferentes conhecimentos matemáticos, é necessário que haja um direcionamento para a articulação adequada entre o que está sendo ensinado e os diversos elementos que permeiam a jogatina. Isso permitirá que o jogo tenha um uso pedagógico, mesmo que não tenha sido criado para esse fim.

Ademais, apontamos o potencial do RPG não apenas como uma abordagem para auxiliar na aprendizagem de conceitos matemáticos, mas também como uma possibilidade de pesquisa para analisar, por exemplo, a maneira como os discentes dão sentido aos conhecimentos que aprenderam conhecimentos na escola, bem como a observação dificuldades envolvendo esses conhecimentos. Isso constitui uma ampliação das ideias apresentadas por Rosa (2008), que apontam o role-playing game como uma abordagem de pesquisa frutífera no contexto da educação virtual. Dessa forma, os dados obtidos em nossa pesquisa nos apontam para possibilidades para além do ensino a distância, constituindo um aspecto que, futuramente, pode ser consolidado por meio do aumento de investigações a respeito do tema.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo das últimas décadas, o role-playing game se consolidou como um estilo de jogo que possibilita maior autonomia do jogador, bem como a promoção da imaginação e criatividade. Atualmente, é possível observamos a influencia desse estilo de jogo em diferentes jogos que apresentam sistemas de níveis e a possibilidade de customização de personagens.

A partir da ampla evolução do RPG, na literatura acadêmica, iniciou-se discussões e investigações sobre os usos pedagógicos desse estilo de jogo, o que pode contribuir de maneira proveitosa para a análise de desafios, possibilidades e estratégias para articular esses jogos aos diferentes conhecimentos que costumam ser ensinados em sala de aula. Seguindo essa premissa, nesse trabalho, buscamos olhar para as percepções de jogadores, considerando que suas experiências com os diferentes sistemas de role-playing game poderiam ser frutíferas na identificação de conhecimentos presentes em diferentes momentos do jogo.

A partir do exposto, analisamos as percepções de jogadores de RPG de mesa sobre os conhecimentos matemáticos presentes no jogo. Para isso, realizamos uma pesquisa de campo de abordagem qualitativa, analisando as concepções dos participantes por meio de suas respostas em um questionário. Esse pode ser um ponto de partida frutífero para a criação de propostas que busquem explorar as possibilidades pedagógicas do RPG tradicional, uma vez que a literatura acadêmica nos aponta uma carência de pesquisas sobre esse tema.

Como resultados da pesquisa, observamos a existência de diferentes conhecimentos matemáticos que são mobilizados no RPG de mesa, como conhecimentos de Geometria, Probabilidade, Estatística, operações básicas, entre outros. Além disso, observamos possibilidades incentivo a aprendizagem matemática por meio do RPG, uma vez que os jogadores podem despertar interesse em aprender/dominar conceitos matemáticos para diferentes finalidades, como a criação de fichas numericamente eficientes, bem serem motivadas pela presença de um contexto para a aplicação dos conhecimentos matemáticos aprendidos. Sendo assim, acreditamos ter alcançado o objetivo de nossa pesquisa, bem como apresentado reflexões que podem ser aprofundadas em investigações futuras.

Portanto, pode-se concluir que o RPG de mesa é um jogo que possibilita a mobilização de diferentes conhecimentos matemáticos, o que pode ser proveitoso em situações de ensino e aprendizagem, além de motivar e despertar o interesse dos alunos. Assim, é importante e relevante buscar caminhos para promover o uso pedagógico do RPG de mesa, permitindo que os professores conheçam suas potencialidades e as explorem em contextos educacionais.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, H. H. **Gênios do Cálculo RPG**: uma ferramenta para o ensino de Matemática. 2020. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13620>. Acesso em: 20 set. 2024.
- BARBOSA, E. A. A. **O uso do RPG para a aprendizagem de criptografia**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática)–Instituto de Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/7769>. Acesso em: 20 set. 2024.
- FINE, G. A. **Shared fantasy**: Role Playing Games as Social Worlds. Edição de reimpressão. Chicago: University Of Chicago Press, 2002.
- GÓES, L. E. S.; TEIXEIRA, J. Cidade de Primeiro Grau: um jogo digital de RPG para o ensino de função afim. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 10, n. 22, p. 316–334, 2018. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2018v10n22p316-334>.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDES, R. J. P. P. *et al.* Role-Playing game para o ensino de matemática: uma revisão bibliográfica em pesquisas *stricto sensu*. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24016, 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16335>.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. Ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2013.

RICARDO, R. **O uso do Role-Playing Game (RPG) como ferramenta motivacional no ensino da Matemática**. 2020. 138 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional)–Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/jspui/handle/jspui/6335>. Acesso em: 20 set. 2024.

ROSA, M. **A Construção de identidades online por meio do Role Playing Game**: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em curso à distância. 2008. 263 f. Tese (doutorado)–Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/102134>. Acesso em: 20 set. 2024.

ROSA, M. Electronic and online RPG in the mathematics education context. **JIEEM**, v.2, n.1, p.111-137, 2015. Disponível: <https://jieem.pgskroton.com.br/article/view/146>. Acesso em: 10 set. 2024.

SCHICK, L. **Heroic worlds: A History and Guide to Role Playing Games**. Estados Unidos da América: Prometheus Books, 1991.

SCHIMIGUEL, J. *et al.* O jogo na educação matemática: desenvolvimento de um RPG para trabalhar o conceito de moeda no ensino fundamental. **HOLOS**, [S. l.], v. 8, p. 113–121, 2016. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3607>. Acesso em: 23 set. 2024.

VASQUES, R. C. **As potencialidades do RPG (Role Playing game) na educação escolar**. 2008. 169 f. Dissertação (mestrado)–Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/90316>. Acesso em: 20 set. 2024.

O LIVRO PARADIDÁTICO E O ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS

THE PARADIDACTIC BOOK AND TEACHING STATISTICS IN THE EARLY YEARS

EL LIBRO PARADIDÁCTICO Y LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LOS PRIMEROS AÑOS

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

George Henrique da Conceição¹   Celso Ribeiro Campos²  

RESUMO

Trata-se da Comunicação Científica do início da pesquisa de Doutorado, que busca explorar de maneira sistemática e crítica a relação entre os livros paradidáticos e o ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O foco principal recai sobre as orientações e análises da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quanto aos conteúdos de estatística e as competências e habilidades relacionadas ao uso de livros paradidáticos na Educação Matemática. A investigação busca não apenas entender as necessidades educacionais desse nível escolar, mas também propor contribuições concretas para subsidiar práticas pedagógicas mais eficazes e contextualizadas. Alinhada às linhas de pesquisa tendo como foco a ‘Matemática na Estrutura Curricular e Formação de Professores’ e a ‘História, Epistemologia e Didática da Matemática’, a pesquisa visa oferecer diretrizes teóricas e práticas que promovam o desenvolvimento de competências estatísticas e a formação crítica dos estudantes desde os anos iniciais.

Palavras-chave: Livro paradidático, estatística, anos iniciais, MER, BNCC

ABSTRACT

This is Scientific Communication at the beginning of Doctoral research, which seeks to systematically and critically explore the relationship between textbooks and the teaching of Statistics in the early years of Elementary School. The main focus is on the guidelines and analyzes of the National Common Curricular Base (BNCC) regarding statistics content and skills and abilities related to the use of textbooks in Mathematics Education. The investigation seeks not only to understand the educational needs of this school level, but also to propose concrete contributions to support more effective and contextualized pedagogical practices. Aligned with the program's research lines, such as ‘Mathematics in the Curricular Structure and Teacher Training’ and ‘History, Epistemology and Didactics of Mathematics’, the research aims to offer theoretical and practical guidelines that promote the development of statistical skills and critical training of students from the initial years.

Keywords: Textbook, statistics, initial years, MER, BNCC

RESUMEN

Se trata de Comunicación Científica al inicio de la investigación de Doctorado, que busca explorar de manera sistemática y crítica la relación entre los libros de texto y la enseñanza de la Estadística en los primeros años de la Escuela Primaria. El foco principal está en las directrices y análisis de la Base Curricular Común Nacional (BNCC) sobre contenidos estadísticos y habilidades y destrezas relacionadas con el uso de libros de texto en Educación Matemática. La investigación busca no sólo comprender las necesidades educativas de este nivel escolar, sino también proponer aportes concretos para apoyar prácticas pedagógicas más efectivas y contextualizadas. Alineada con las líneas de investigación del programa, como ‘La Matemática en la Estructura Curricular y la Formación Docente’ e ‘Historia, Epistemología y Didáctica de la Matemática’, la investigación pretende ofrecer lineamientos teóricos y prácticos que promuevan el desarrollo de habilidades estadísticas y la formación crítica de alumnos de los primeros años.

Palabras clave: Libro de texto, estadística, años iniciales, MER, BNCC.

¹ Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e Doutorando em Educação Matemática pela mesma Instituição, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: georgepucsp@gmail.com.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP/RC). Professor na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, SP, Brasil. Email: profrcampos@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Ao observar de perto as lacunas e as demandas latentes no campo da Educação, especialmente no que se refere ao ensino de Estatística nos anos iniciais do ensino básico e não identificamos materiais no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) paradidáticos voltados aos pontos essenciais do Ensino e aprendizagem de Estatística especialmente a literacia. Essa constatação despertou em nós um interesse crescente em investigar mais profundamente esse tema e suas implicações para a prática educativa.

A presente pesquisa visa explorar de maneira sistemática e crítica a relação entre os livros paradidáticos e o ensino de Estatística nos anos iniciais, tendo como foco as orientações e a análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quanto aos conteúdos de estatística para a escola básica e as competências e habilidades relacionadas ao livro paradidático na Educação Matemática. Através dessa investigação, almejamos não apenas compreender as necessidades desse nível escolar, mas também propor contribuições concretas que possam subsidiar práticas pedagógicas mais eficazes e contextualizadas e adotaremos as Linhas de Pesquisa do Programa a seguir: “A Matemática na Estrutura Curricular e Formação de Professores” e a “ História, Epistemologia e Didática da Matemática”.

Para iniciar nossos estudos adotados a concepção preliminar de Livro paradidático como o livro que recebeu este nome por classificação interna da Editora Ática pelo seu Diretor Presidente Anderson Fernandes Dias em 1970 e que foi adotado no Brasil, na França a exemplo este tipo de literatura recebe o nome de ‘Littérature de jeunesse’, (Literatura Juvenil ou Infantil), que o distinguiu como o subtipo de livro que dá suporte ao processo pedagógico em diversas disciplinas, especialmente na educação básica, focando no ensino de Estatística ele se diferencia pelo aprofundamento e contextualização de temas.

Diferente do livro didático, que tem uma abordagem mais formal, o paradidático, como referimos, ele aprofunda temas importantes com uma linguagem atraente e envolvente, geralmente apresentando histórias ilustradas que cativam os alunos por meio de personagens adequados à sua faixa etária (Campos & Perin, 2021). Esses livros não substituem os didáticos, mas complementam o aprendizado, permitindo a exploração de aspectos históricos, sociais e culturais relacionados ao tema. Assim, eles se tornam recursos valiosos que exigem objetivos claros para interagir de maneira eficaz com os conteúdos estudados (Souza, 2013).

2 MODELO EPISTEMOLÓGICO DE REFERÊNCIA (MER) E TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD)

Para guiar nossa pesquisa, uma das abordagens que pensamos adotar é o Modelo Epistemológico de Referência (MER) e a Teoria Antropológica do Didático (TAD). A TAD nos ajuda a entender como os conceitos matemáticos são ensinados e aplicados, estabelecendo uma relação entre diferentes disciplinas no processo de ensino. Essa teoria identifica alguns problemas comuns nas escolas, como a abordagem isolada do conhecimento e a falta de comunicação entre as escolas e a sociedade.

O MER, por sua vez, é uma hipótese de trabalho que nos permite analisar o conhecimento matemático antes de ser ensinado. Ele nos ajuda a compreender os principais problemas de compreensão conceitual e a encontrar soluções para esses problemas.

2.1 Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP)

Outra abordagem que imaginamos ser possível é o Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) como uma ferramenta metodológica. O PEP é um método de ensino que envolve o estudo de uma questão geradora principal (Q0) e suas questões derivadas (Qi). Isso nos permitirá explorar diferentes aspectos do livro paradidático voltado ao ensino aprendizagem de estatística nos anos iniciais.

De acordo com Chevallard apud Almouloud (2012):

Segundo Chevallard (2001), para se estudar a praticidade dos TPE, deve-se considerar a hierarquia dos níveis de determinação de uma organização didática (sociedade → sistema escolar → disciplina → domínio → setor → tema → assunto) e, principalmente, o nível do sistema escolar que contém o pedagógico. Nesse pedagógico, as condições oferecidas e as restrições impostas no âmbito do sistema escolar existente –entenda-se isso como a infraestrutura didática desse sistema –implicam no estudo de tipo de sistemas didáticos S e de uma questão Q qualquer. O estudo de tipos de sistemas didáticos Se de uma questão Q qualquer, constitui a pedagogia do PER,... (CHEVALLARD apud ALMOULOUD, 2012, p. 7)

Nesse sentido nosso estudo será orientado pela busca pormenorizada em identificar e analisar esse Sistema que envolve o livro paradidático em estatística, a resposta dada com a mobilização de saberes novos e antigos, tomando as obras como um *milieu* que indicam como foi construída a resposta contida no livro paradidático, que é dada por esse Sistema formado essencialmente por alunos, professores e formadores.

3 METODOLOGIA

Nesta seção, descreveremos como pretendemos coletar as informações necessárias para a pesquisa, os procedimentos que serão seguidos, os recursos que serão utilizados, as fontes de informação e as técnicas de coleta de dados. Além disso, delinearemos um cronograma semestral, que incluirá as etapas previstas para a investigação.

Para construir nosso estudo, partiremos da formulação de um problema didático, que considera três dimensões principais: epistemológica, econômica-institucional e ecológica.

- **Dimensão Epistemológica (P1):** Buscaremos compreender o que constitui o corpus da estatística nos anos iniciais e como ela é aplicada. Também exploraremos estratégias para ensinar esse conceito de maneira eficaz.
- **Dimensão Econômica-Institucional (P2):** Investigaremos como o conceito de estatística é ensinado no Ensino Fundamental e quais são as orientações dos documentos oficiais sobre o tema.
- **Dimensão Ecológica (P3):** Analisaremos as restrições que dificultam o ensino estatística e identificaremos as condições necessárias para superar essas dificuldades.

4 QUADRO TEÓRICO

Realizamos o levantamento bibliográfico preliminar para situar nosso projeto e tomamos como referências as seguintes pesquisas que destacamos:

Tabela 1 – Levantamento Bibliográfico Preliminar

Autores	Obras
CAMPOS, Celso Ribeiro;	A Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação , tese de doutorado, UNESP, 2021 ^a
CAMPOS, Celso Ribeiro; PERIN, Andréa Pavin	Livro paradidático, um estudo voltado para o ensino/aprendizagem de Estatística na escola básica , EMP, 2021b
CAMPOS, Celso Ribeiro; PERIN, Andréa Pavin	Reflexiones sobre libros paradidáticos de Estadística para la escuela básica: un análisis documental y bibliográfico , Revista de Didáctica de las Matemáticas, 2021c
SANTOS, Luzia Roseli da Silva Santos	Elaboração de um livro paradidático para o ensino de estatística: um trilhar de uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental , dissertação de mestrado, UFABC, 2021.
GAL, Iddo	Adults' statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities , International Statistical Review, 2002.
BEN-ZVI, Dani et all	International Handbook of research in Statistics Education , Springer Reference, 2018
SHARMA, Shashi	Definitions and models of statistical literacy: a literature review ; Open review of education research, 2017
WATSON, Jane M.	Statistical Literacy at School , Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2006.
PITA, Ana Paula Gonçalves	Um caminho, um olhar, um novo fazer: narrativas de professores após formação continuada sobre a Educação Estatística Crítica . Tese de Doutorado, UNESP, 2020
PERIN, Andréa Pavan	Educação Estatística Crítica: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia . Tese de Doutorado, UNESP, 2019.
PEREIRA, Fernanda Ângelo	A tecnologia Social LeME e a promoção da Educação Estatística Crítica na formação pré-profissional de jovens em situação de vulnerabilidade social, econômica e ambiental . UFRG, texto de qualificação de doutorado, 2023.
SANTOS, Luíza Roseli da S.	Elaboração de livro paradidático para o ensino de estatística: o trilhar de uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental . Dissertação de Mestrado, UFABC, 2021.
SOUZA, Douglas William Nogueira de.	Mobilização do letramento Estatístico articulado ao contexto socioambiental . Mestrado em Ensino de Ciências de Humanidades, universidade Federal do Amazonas, p. 176, 2018, http://tede.ufam.edu.br .

Fonte: Elaborado pelo autor

Dos achados nos levantamentos preliminares verificamos que o livro paradidático é um apoio para se trabalhar as competências e habilidades contidas na BNCC para estatística e auxiliam no desenvolvimento de uma consciência crítica e literacia, cabe ressaltar que embora seja um estudo voltado à graduação o embasamento acerca da Educação Estatística Crítica compreende todas as etapas de ensino, não somente a graduação (CAMPOS et al. 2021 a) (Campos et al. 2021 b)

A investigação sobre a relação entre livros paradidáticos de Estatística e o ensino dessa disciplina nos anos iniciais do ensino fundamental é relevante tanto em termos pessoais quanto sociais, culturais e políticos. No contexto educacional brasileiro, essa pesquisa é fundamental para analisar como o desenvolvimento de competências estatísticas desde os primeiros anos escolares pode im-

pactar a formação integral dos alunos e sua participação ativa na sociedade, preenchendo lacunas deixadas pelas práticas pedagógicas atuais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), promulgada em 2017, estabelece a Estatística como uma das cinco unidades temáticas da Matemática no Ensino Fundamental, a serem abordadas desde os anos iniciais. As competências para o estudo de estatística nos anos iniciais são interligadas com habilidades específicas, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em diversos contextos, fundamentais para tomar decisões informadas.

A BNCC enfatiza que a aprendizagem de Estatística deve começar com a coleta e organização de dados de pesquisas relevantes para os alunos, incorporando a leitura, interpretação e construção de tabelas e gráficos. Além disso, a produção de textos para comunicar dados é essencial para sintetizar e justificar conclusões. Lopes (2003) ressalta a importância de trabalhar com temas reais e significativos, uma perspectiva que a BNCC também adota ao detalhar as habilidades a serem desenvolvidas nos anos iniciais, promovendo um ensino mais engajado e significativo.

Tabela 2 - Habilidades a serem desenvolvidas nos anos iniciais no que tange a Estatística

Ano	Habilidade
1º	- Os alunos realizam pesquisa envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse em um universo de até 30 elementos, organizando os dados por meio de representações, como leitura de tabelas estatísticas e gráficos de colunas.
2º	- Os alunos fazem a comparação das informações de pesquisas em tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, realizando uma pesquisa em um universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, com a apresentação dos dados por meio de listas, tabelas e gráficos de colunas.
3º	Os alunos devem resolver problemas com dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, além de realizar a leitura, interpretação e comparação de dados gerados a partir de resultados de pesquisas significativas para eles, apropriando-se da linguagem estatística para compreender aspectos da sua realidade sociocultural. Também realizam pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, com a organização dos dados coletados em listas, tabelas simples ou de dupla entrada e gráficos de colunas simples, utilizando ou não tecnologias digitais.
4º	- Os alunos devem elaborar e resolver problemas que envolvam o consumo ético, consciente e responsável, além de realizar a análise e produção de texto sobre dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos. Também realizam pesquisa com foco na utilização das variáveis categóricas e numéricas, com a organização dos dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, utilizando ou não tecnologias digitais.
5º	- Os alunos devem interpretar e produzir textos sobre dados estatísticos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas) de contextos diversos, realizar uma pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas com a organização dos dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, utilizando ou não tecnologias digitais, produzem texto com a síntese dos resultados da pesquisa.

Fonte: MEC (2018, p. 281-297)

A BNCC orienta que, no estudo de noções de estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o estudo de estatística foca na coleta, organização, representação, interpretação e análise de dados, verbalização de resultados, investigação com temas reais e desenvolvimento do raciocínio crítico. Assim, os alunos devem desenvolver a capacidade de verbalizar resultados e descrever as conclusões a partir dos dados coletados, permitindo que os alunos expressem suas ideias e compreensões.

Investigação com Temas Reais: A estatística é ensinada através de temas significativos e relevantes para os alunos, estimulando a curiosidade e a investigação (MEC, 2018). Além disso, é fundamental que verbalizem, os resultados em comparação com os resultados reais, iniciando a construção de uma criticidade. A Tabela 2 apresenta as habilidades relacionadas aos objetos do conhecimento em estatística esperadas para essa fase escolar.

No âmbito social e cultural, o ensino de Estatística capacita os indivíduos a compreenderem criticamente o mundo e a tomarem decisões informadas. No entanto, os materiais paradidáticos disponíveis aos anos iniciais nem sempre atendem às necessidades dos alunos dos anos iniciais, perpetuando desigualdades educacionais. Dado que a cultura estatística está presente em várias esferas sociais, é essencial que essas habilidades sejam desenvolvidas cedo, permitindo uma participação mais ativa e informada no contexto contemporâneo.

No plano político, esta pesquisa visa contribuir com subsídios para políticas públicas que promovam um ensino de estatística mais inclusivo e eficaz. Ao abordar as limitações apontadas por estudos prévios, como os de Ben-Zvi (2018) e Campos et al. (2021 a) que destacam a importância do ensino de estatística desde cedo, mas não exploram especificamente os livros paradidáticos, esta pesquisa busca preencher essa lacuna e oferecer novas direções para o letramento crítico e o ensino de Estatística nos anos iniciais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nessas dimensões, esperamos desenvolver um diagrama que guiará nosso estudo sobre o ensino de estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse diagrama nos ajudará a responder às questões levantadas em cada dimensão e a identificar as melhores práticas para o ensino desse conceito contidos nos livros paradidáticos.

Essa metodologia nos permitirá investigar de forma abrangente e sistemática o ensino de estatística, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes na educação matemática na organização de um livro paradidático voltado ao estudo de estatística nos anos iniciais.

BIBLIOGRAFIA

- ALMOULOUD, S. M., & SILVA, L. M. Engenharia do percurso de estudo e pesquisa na formação de professores de matemática. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, 2012.
- BEN-ZVI, Dani. **International handbook of research in statistics education**, Springer Reference, 2018.
- CAMPOS, Celso Ribeiro. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**, tese de doutorado, UNESP, 2021. (a)
- CAMPOS, Celso Ribeiro; PERIN, Andréa Pavin. Reflexiones sobre libros paradidáticos de Estatística para la escuela básica: un análisis documental y bibliográfico, **Revista de Didáctica de las Matemáticas**, 2021. (b)
- CAMPOS, Celso Ribeiro; PERIN, Andréa Pavin. Livro paradidático, um estudo voltado para o ensino/aprendizagem de Estatística na escola básica. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 140–170, 2021. (c) <https://doi.org/10.23925/983-3156.2021v23i4p140-170>

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base**. Brasília, p. 281-297, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal.pdf. Acesso em: 18 nov. 2023.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. In: **Recherches en Didactique des Mathématiques**. La Pensée Sauvage-Éditions, Grenoble, França, v. 19, n. 2, p. 221-265, 1999. <https://revue-rdm.com/1999/l-analyse-des-pratiques/>

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

PEREIRA, Angela Pereira. **A tecnologia Social LeME e a promoção da educação estatística crítica na formação pré-profissional de jovens em situação de vulnerabilidade social, econômica e ambiental**. UFRG, texto de qualificação de doutorado, 2023.

PERIN, Andréa Pavan. **Educação estatística crítica: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia**. Tese de Doutorado, UNESP, 2019.

SANTOS, L. R. da S. **Elaboração de livro paradidático para o ensino de estatística: o trilhar de uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática, Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo, 2021.

SOUZA, J. P. de. Uma introdução dos livros paradidáticos no ensino de matemática. In: **Congresso Internacional de Ensino da Matemática**, 2013. Anais... ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul, 2013.

SOUZA, Douglas Willian Nogueira de. **Mobilização do letramento estatístico articulado ao contexto socioambiental**. Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades. Universidade Federal do Amazonas, 2018.

SOUZA, Maria do Rosario de. **Letramento estatístico por meio de sequências didáticas no ensino médio em uma escola pública no sul do Amazonas**. Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades. Universidade Federal do Amazonas, 2020.

TREVIZAN, W. A. **O uso do livro paradidático no ensino de matemática**, 2008. Disponível em: www.usp.br/siicusp/Resumos/16Siicusp/807.pdf.

WATSON, Jane M. **Statistical Literacy at School**, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2006.

O USO DO SOFTWARE DINÂMICO GEOGEBRA NO ESTUDO DE REPRESENTAÇÃO FRACIONÁRIA SOB O ENFOQUE DA BNCC

USE OF DYNAMIC SOFTWARE GEOGEBRA IN THE STUDY OF FRACTIONAL REPRESENTATIONS FROM THE BNCC PERSPECTIVE

USO DEL SOFTWARE DINÁMICO GEOGEBRA EN EL ESTUDIO DE REPRESENTACIONES FRACCIONARIAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA BNCC

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Edna Márcia Okuma Correia¹   Celso Ribeiro Campos²  

RESUMO

O presente estudo buscou investigar a eficácia do uso de softwares dinâmicos na compreensão de conceitos das representações fracionárias pelos alunos, sob o enfoque da BNCC. Este estudo destaca a elaboração de uma sequência didática sobre o tema do uso do software GeoGebra na representação fracionária em uma turma do quinto ano a fim de apontar os benefícios e/ou malefícios do uso de tecnologias em sala de aula. O uso das ferramentas tecnológicas favoreceu uma aprendizagem mais crítica e colaborativa, destacando o GeoGebra como uma ferramenta fundamental no ensino de frações e na formação de alunos mais independentes e engajados.

Palavras-chave: Número fracionário, BNCC, software dinâmico, Ensino Fundamental anos iniciais.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the use of dynamic software in fractional representation from the perspective of the BNCC, aiming to contribute to teaching and learning in Numbers and Operations. The research aimed to analyze the effectiveness of the use of dynamic software in the understanding of concepts of fractional representations by students, in accordance with the curricular guidelines. This study highlights the development of a didactic sequence on the topic of the use of GeoGebra software in fractional representation in a fifth-grade class, in order to point out the benefits and/or harms of the use of technologies in the classroom.

Keywords: Fractional number, BNCC, dynamic software, BNCC, elementary school–initial years.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo investigar el uso de software dinámico en la representación fraccionaria desde la perspectiva de la BNCC, con el propósito de contribuir a la enseñanza y el aprendizaje en Números y Operaciones. La investigación buscó analizar la efectividad del uso de software dinámico en la comprensión de los conceptos de representaciones fraccionarias por parte de los estudiantes, de acuerdo con las directrices curriculares. Este estudio destaca el desarrollo de una secuencia didáctica sobre el tema del uso del software GeoGebra en la representación fraccionaria en una clase de quinto grado, con el fin de señalar los beneficios y/o perjuicios del uso de tecnologías en el aula.

Palabras clave: Número fraccionario, BNCC, software dinámico, educación primaria – primeros años.

1 INTRODUÇÃO

Trata o presente estudo de etapa parcial de um estudo iniciado durante o Mestrado em Educação Matemática e que tem prosseguimento durante o Doutorado em Educação Matemática como etapa parcial de pré-testes que comporão a escrita da tese. Nas análises a priori verificamos que as

¹ Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e Doutoranda em Educação Matemática pela mesma Instituição, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: okumaedna@gmail.com.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP/RC). Professor na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, SP, Brasil. Email: profrcampos@gmail.com.

pesquisas apontam que o ensino de frações é um dos desafios mais comuns no ensino da matemática, entendemos que estes conceitos envolvem abstrações que nem sempre são fáceis para os alunos.

Neste estudo, realizamos o levantamento de dados com duas turmas de quinto ano do ensino fundamental, compostas por alunos com idades entre 9 e 10 anos, de uma escola Municipal.

A relevância deste tema não pode ser subestimada. Frações são conceitos fundamentais que permeiam várias áreas da matemática e são aplicáveis em uma ampla gama de situações da vida real, desde divisão de alimentos até cálculos financeiros. No entanto, o ensino e aprendizagem de frações frequentemente se mostram desafiadores para alunos e educadores, devido à sua natureza abstrata e à complexidade de suas representações. (Brasil, 2018)

Este estudo tem como objetivo apresentar e discutir uma sequência didática para o ensino de frações nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) por meio do software GeoGebra, em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A partir de um levantamento bibliográfico, identificou-se que, frequentemente, as atividades didáticas relacionadas aos números fracionários, enfatizam a concepção de parte-todo, priorizando a transição entre representações figurais e numéricas com frações da forma a/b (leia-se a sobre b). Contudo, essa abordagem tende a negligenciar outras interpretações importantes das frações, como quociente, medida e operador multiplicativo segundo Correia (2022).

O significado de partes de um todo não é trabalhado profundamente para que leve o aluno a compreender essa concepção de fração na representação abstrata ou concretamente; assim como a falta de compreensão com relação às classes de equivalência. O ensino das frações em blocos separados, dificulta a percepção pelos alunos de aspectos relevantes como a de cálculo, explicita que os números racionais na forma fracionária e na forma decimal deveria ser simultânea, possibilitando a compreensão de que ambos são representações diferentes da mesma quantidade, que pode ser complementado com usos de ferramentas como softwares, dobraduras, material concreto, entre outros e que facilitem a compreensão dos Marcelino (2018).

O objetivo desta pesquisa é analisar o uso das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) com o uso do software dinâmico GeoGebra no estudo das representações fracionárias, conforme os princípios da BNCC, que busca proporcionar uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Neste contexto, a utilização das TDIC, especificamente do GeoGebra, surge como uma ferramenta promissora para enriquecer o ensino e a aprendizagem das frações. O software permite uma visualização dinâmica e interativa dos conceitos matemáticos, facilitando a compreensão e promovendo uma aprendizagem mais ativa e significativa. Ao explorar diferentes abordagens para o ensino de frações, a sequência didática proposta busca superar as limitações das práticas tradicionais, incentivando uma compreensão mais abrangente e aprofundada do tema segundo Conceição (2022).

Além disso, o uso do GeoGebra está alinhado às diretrizes da BNCC, favorecendo o desenvolvimento de competências essenciais, como raciocínio lógico, resolução de problemas e comunicação matemática. Este estudo, portanto, pretende contribuir para a prática pedagógica, fornecendo

subsídios teóricos e metodológicos que integrem de forma eficaz tecnologia e ensino, com vistas a aprimorar o processo de aprendizagem de frações no ensino fundamental.

De acordo com os levantamentos bibliográficos prévios identificamos vantagens e desvantagens com relação ao uso do GeoGebra neste estudo. **Vantagens:** 1) Interação e dinamismo: o software GeoGebra permite a interação do usuário com as representações fracionárias de forma dinâmica, facilitando a compreensão e manipulação das informações. 2) Visualização gráfica: O GeoGebra possibilita a visualização gráfica das frações, o que facilita a compreensão dos conceitos abstratos e a identificação de padrões matemáticos. 3) Personalização das atividades: é possível criar atividades personalizadas de acordo com o nível de aprendizado com o aluno, tornando o ensino mais adaptativo e individualizado. **Desvantagens:** 1) Dependência tecnológica: o uso do software dinâmico GeoGebra pode criar dependência tecnológica, impedindo que os alunos desenvolvam habilidades manuais e de cálculo mental. 2) Dificuldade de acesso: nem todas as escolas possuem infraestrutura tecnológica adequada para utilizar o software, o que pode limitar a sua utilização no estudo das representações fracionárias. 3) Aplicação limitada: o GeoGebra pode não atender todos os objetivos de ensino previsto pela BNCC, sendo necessário o uso de outras ferramentas educacionais para complementar o aprendizado dos alunos.

Além disso, a flexibilidade oferecida pelos softwares dinâmicos é outro aspecto relevante, uma vez que permite aos professores adaptarem as atividades com frações conforme o nível de conhecimentos e interesse dos alunos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A abordagem qualitativa, fundamentada nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968), proporciona uma compreensão profunda dos processos de ensino e aprendizagem de frações, explorando as percepções, experiências e significados atribuídos pelos alunos e professores. A Teoria adotada enfatiza a compreensão dos fenômenos sociais e educacionais em seu contexto natural, permitindo uma análise holística e contextualizada dos dados coletados. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1968)

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) proposta por Ausubel e colaboradores (1968), enfatizam que a aprendizagem cognitiva ocorre através da integração de novos conhecimentos com os já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Esse processo é influenciado por diversos fatores, sendo o conhecimento prévio do aluno o mais crucial. Ausubel afirma que a compreensão e a retenção de novas informações dependem fundamentalmente do que o aluno já sabe, destacando a importância de considerar esse aspecto ao planejar o ensino.

Ausubel, Novak, e Hanesian (1968) e Oliveira (2024) afirmam que no contexto da TAS, várias variáveis interagem para facilitar o aprendizado significativo, como um ambiente adequado, um professor qualificado e materiais didáticos apropriados. Essas variáveis são interdependentes; a eficácia do ensino depende de como todas elas se combinam. O conhecimento prévio se destaca como a variável isolada mais influente, e a necessidade de que novos conteúdos tenham sentido para o aluno é um princípio central da teoria.

Para que a aprendizagem significativa ocorra segundo a TAS, são necessárias duas condições: o uso de material potencialmente significativo e a predisposição do aluno para aprender. O material deve ser logicamente coerente e relacionado aos conhecimentos prévios, enquanto a motivação

intrínseca do aluno é essencial, embora mais difícil de alcançar. A responsabilidade do professor é facilitar esse processo, mas a efetivação da aprendizagem dependerá, em última instância, da atitude e disposição do aluno. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1968)

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo sobre o ensino e aprendizagem de frações com o uso de tecnologias para alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, este estudo adotou como metodologia os pressupostos da metodologia Pesquisa-Ação de Thiollent (1985).

“A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo. (Baldissera, 2001 apud Thiollent, 1985:14).

As observações em sala de aula durante a aplicação de uma sequência didática foram coletadas e os dados analisados utilizando técnicas de análise de conteúdo com base no quadro teórico, com o objetivo de identificar padrões e tendências relacionadas ao ensino e à aprendizagem de frações com o uso de tecnologias.

Segundo Baldissera (2001) a pesquisa-ação é um processo reflexivo, sistemático e crítico que busca estudar e transformar a realidade por meio da intervenção prática. Nesse modelo, a ação não é apenas um resultado da pesquisa, mas parte integrante do processo, onde os pesquisadores e os participantes atuam como sujeitos ativos, colaborando na compreensão e na transformação de suas realidades. Essa abordagem permite que a população envolvida adquira conhecimentos essenciais para resolver problemas e atender suas necessidades.

Os pressupostos do método de pesquisa-ação adotados envolvem procedimentos técnicos que promovem a participação dos alunos coletivamente, integrando as experiências e conhecimentos dos envolvidos. Isso gera um processo de mobilização, sensibilização e conscientização, onde o ato de pesquisar se torna uma forma de ação mediadora coletiva. A interação entre pesquisadores e participantes é fundamental, permitindo um intercâmbio de saberes que enriquece tanto a prática quanto a teoria, criando um espaço de aprendizado mútuo. (Baldissera, 2001)

As características dos pressupostos da pesquisa-ação adotados neste estudo incluem a definição de objetivos a partir dos interesses coletivos, a busca pela transformação da realidade e a interação constante entre investigação e prática. Esse modelo, segundo Baldissera, (2001), busca superar a distância entre os pesquisadores e os participantes, promovendo uma comunicação igualitária e colaborativa. Para ser verdadeiramente participativa, a pesquisa-ação deve capacitar os envolvidos, garantindo que tenham as habilidades necessárias, neste caso o conhecimento dos recursos tecnológicos, para atuar de forma eficaz na transformação de suas realidades, para tanto organizamos o estudo em etapas a seguir descritas.

Na primeira etapa da sequência didática, os alunos criaram um mapa mental com palavras e conceitos associados a frações e decimais. Em seguida, acessaram um link do GeoGebra produzido por Douglas Daniel (<https://www.geogebra.org>) e colaram na barra de pesquisa o caminho **HMKT-qKtt**) e manipularam os botões intitulados numerador e o denominador observa o valor da fração. O objetivo era que os alunos formulassem e validassem hipóteses matemáticas, com o foco não no

domínio do software, mas na compreensão das relações matemáticas entre numerador e denominador, ou seja, a divisão e noção de partes e totalidades, necessários para o entendimento das frações.

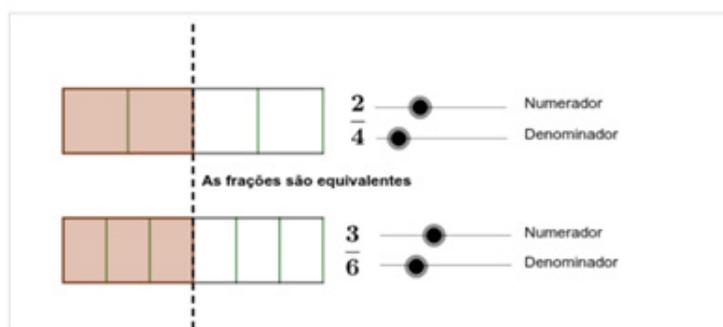
Figura 1 – Layout do Software dinâmico da atividade



Fonte: GeoGebra

Na etapa seguinte, os alunos utilizaram um recurso do GeoGebra para estudar a equivalência de frações, comparando pares como $\frac{1}{2}$ e $\frac{4}{8}$, e argumentar empiricamente sobre sua equivalência. Eles também realizaram operações com frações, como a subtração de $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{6}$, verificando a redução ao mesmo denominador e a reorganização das figuras no software.

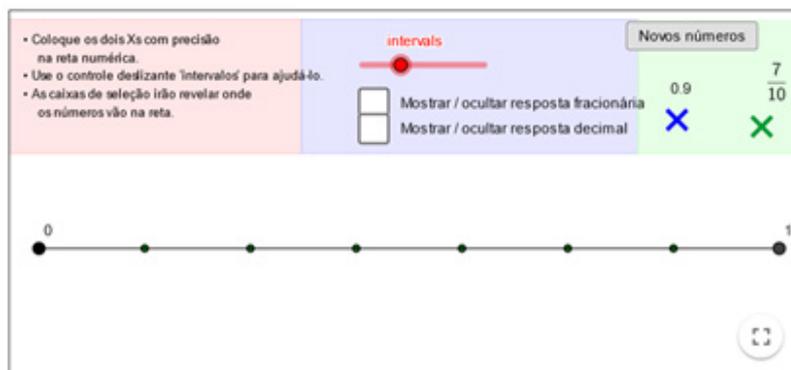
Figura 2 – Layout do Software dinâmico da atividade



Fonte: GeoGebra

Na fase final, os alunos exploraram a conversão de frações para decimais, representando dízimas periódicas simples em uma reta numerada. Após essa exploração, eles elaboraram um novo mapa mental para refletir sobre as mudanças em suas concepções e descobertas. A metodologia inclui uma introdução teórica sobre frações e suas representações, exploração prática do GeoGebra, discussão em grupo, revisão dos conceitos abordados e avaliação do entendimento e uso do software pelos alunos e para tanto sugerimos a atividade elaborada por Rogério Ignácio e outro (<https://www.geogebra.org>, buscar por **bwzBU84p**) para validação.

Figura 3 – Layout do Software dinâmico da atividade



Fonte: GeoGebra

No item seguinte passamos a discutir os resultados da atividade aplicada de acordo com o quadro teórico adotado pela verificação das alterações de concepções apresentadas nos mapas mentais realizados antes de depois da atividade.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O GeoGebra desempenhou um papel essencial no ensino de frações ao permitir que os alunos visualizassem e manipulassem representações gráficas de forma interativa e dinâmica. Eles puderam explorar conceitos como frações equivalentes e operações com frações, criando modelos interativos que facilitam a compreensão de numerador, denominador e equivalências de frações, a compreensão e a retenção de novas informações dependeram fundamentalmente do que o aluno já sabia conforme Ausubel (1968), os conceitos de dupla contagem apresentados no primeiro mapa foram sendo ampliados durante a realização da atividade.

Figura 4 - Alunos desenvolvendo o estudo



Foto: Autora

O mapa mental final expôs o conhecimento adquirido com a prática, além disso, o uso do GeoGebra, tornou o ensino mais contextualizado e eficaz ao facilitar a compreensão de números racionais. As atividades práticas realizadas com o software estimulam o raciocínio matemático, promovem um ambiente colaborativo entre os alunos e personalizam o aprendizado, atendendo às

necessidades individuais. Foi de essencial necessidade o professor oferecer suporte adequado, com feedback personalizado e oportunidades para a prática autônoma, garantindo uma aprendizagem significativa e duradoura no estudo das frações.

Desenvolver a partir do referencial teórico-metodológico, considerando as exigências científicas para garantir a originalidade, cientificidade, rigor, precisão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do software dinâmico GeoGebra no ensino de frações, mostrou-se altamente eficaz para promover uma aprendizagem significativa. A interatividade do GeoGebra permitiu que os alunos visualizassem e explorassem conceitos de frações de maneira concreta e intuitiva, facilitando a compreensão, estimulando o raciocínio lógico, resolução de problemas e a construção do conhecimento matemático. A abordagem dinâmica e envolvente do software ajudou os alunos a desenvolver uma visão mais clara e profunda das frações, segundo Ausubel, Novak, e Hanesian (1968) no contexto da TAS, as variáveis que interagiram para facilitar o aprendizado significativo, como um ambiente adequado organizado para que os alunos em grupo pudessem realizarem as conjecturas e validações, um segundo fator foi a preparação anterior pelo professor com relação à situação didática apresentada bem como os materiais didáticos apropriados quer sejam os computadores, software, atividades e situação didática foram essenciais para verificação do salto cognitivo esperado.

A aplicação da sequência didática revelou que, inicialmente, os alunos tinham uma compreensão simplista das frações, tratando-as apenas como números naturais e utilizando representações básicas. Contudo, após a intervenção com o GeoGebra, os alunos apresentaram um entendimento mais aprofundado das frações, demonstrando maior autonomia e capacidade de associar frações a grandezas contínuas e discretas. O GeoGebra proporcionou uma exploração interativa dos conceitos, facilitando o desenvolvimento das competências matemáticas propostas pela BNCC e tornando o processo de aprendizagem mais acessível e eficaz.

Assim, o GeoGebra ofereceu recursos para a criação de atividades interativas e manipulativas, que podem auxiliar os alunos a compreenderem melhor conceitos abstratos relacionados à frações. Os alunos experimentaram diferentes situações e exploraram relações matemáticas através de construções dinâmicas no software. Desta forma, o GeoGebra contribuiu para o desenvolvimento das competências e habilidades propostas pela BNCC, permitindo que os alunos ampliassem sua compreensão e domínio de conteúdos matemáticos de forma mais significativa e contextualizada.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., & HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1968.

AUSUBEL, D. P. A. Contribuição da teoria de Ausubel para o ensino de frações: uma abordagem prática. **Revista Brasileira de Educação Matemática**, volume 24, número 2, páginas 45-60, 2022.

ARAÚJO, J.R.A. **Contributos de recursos digitais para análise gráfica de dados na disciplina estatística de uma formação inicial de professores**. Disponível em: <<https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/39696>>. Acesso em: 23 de abril. 2024.

BALDISSERA, Adelina. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. **Sociedade em Debate**, v. 7, n. 2, p. 5-25, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília : MEC/SEF, 2017.

BROUSSEAU, G. **Fondaments et methodoes de la didactique des mathématiques**. Genoble: La pensée Sauvage – Éditions, v. 7.2., 1986.

CAMPOS, T.; MAGINA, A.P.; LEME da SILVA, M.J. **Lógica das equivalências**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP, 1995.

CONCEIÇÃO, G. H. **Uso das tecnologias digitais de informação e comunicação para o estudo dos quadriláteros: uma contribuição em tipos de prova e demonstração**, Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, 2022.

CORREIA, E. M. O., **Números fracionários no livro didático do 5º ano do Ensino Fundamental: um estudo praxeológico**. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP, 2022.

LINS, S.S. **Recursos do GeoGebra para o ensino e aprendizagem de média aritmética: uma análise com bases nos significados, invariantes e representações apresentadas**. 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/42485>>. Acesso em: 30 de abr. 2024

MACHADO, A.S. **Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química**. revista Química Nova na Escola, 2016. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4614763/mod_data/content/455685/Machado_2016_exp_simula%C3%A7%C3%A3o_QNEsc.pdf>. Acesso em 01 de maio. 2024.

MARCELINO, Alcione Ludgerio; **Estudando sobre os números racionais no ensino fundamental**. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Universidade Federal Viçosa, Instituto de Educação, Florestal, MG, 2018.

OLIVEIRA, G.P.G. **Implicações da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) aplicada no ensino das ciências: uma revisão sistemática à luz da análise estatística implicativa (ASI)**. Disponível em: <<http://repositorio.ufrpe.br/handle/123456789/4796>>. Acesso em: 02 de maio. 2024.

SANTOS, L.M.M; LAVOR, O.P. **Investigando o ensino de números inteiros por meio da sequência de ensino investigativa (SEI)**. Em Ciências e Matemática, 2023. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14415>>. Acesso em 05 de maio. 2024.

DO LIVRO DIDÁTICO AO MUNDO-VIDA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IDENTIDADES, SENTIDOS E SUBJETIVIDADES

FROM THE TEXTBOOK TO THE LIFE-WORLD: MATHEMATICAL EDUCATION, IDENTITIES, MEANINGS AND SUBJECTIVITIES

DEL LIBRO DE TEXTO AL MUNDO DE LA VIDA: EDUCACIÓN MATEMÁTICA, IDENTIDADES, SIGNIFICADOS Y SUBJETIVIDADES

Eixo 2 – Processos de ensino e aprendizagens de matemáticas

Fernanda Schons¹   Guilherme José Schons²  

RESUMO

Este trabalho aborda o livro didático em Matemática, como objeto histórico, cultural, pedagógico e editorial, no contexto do Novo Ensino Médio. Com arcabouço teórico fundamentado em estudos que abrangem o campo interdisciplinar da cultura escrita e da Educação Matemática cotejados à luz da Pedagogia de Paulo Freire, objetiva-se estabelecer relações entre o discurso reverberado na obra *Da Escola para o Mundo*, do Ciclo 2021 do PNLD, o pensar matemático e a manutenção e/ou o rompimento das assimetrias sociais. Para tanto, a pesquisa, qualitativa, com caráter bibliográfico e documental, adota a Análise de Discurso como técnica de análise de dados. A obra analisada suprime a Matemática enquanto área do conhecimento enquanto veicula apologia à precarização do trabalho e exalta a lógica capitalista neoliberal, o que permite inferir que a práxis docente, a partir de uma postura crítica e reflexiva, assume função determinante em relação ao aproveitamento deste livro didático.

Palavras-chave: Políticas públicas educacionais. Práxis. Novo Ensino Médio. BNCC. PNLD.

ABSTRACT

This paper researches the Mathematics textbook as a historical, cultural, pedagogical and editorial object in the context of the New High School. With theoretical framework based on studies that encompass the interdisciplinary field of written culture and Mathematics Education in the light of Paulo Freire's Pedagogy, the aim is to establish relationships between the discourse reverberated in the textbook *Da Escola para o Mundo*, from 2021 Cycle of the PNLD, mathematical thinking and the maintenance and/or rupture of social asymmetries. To this end, the research, qualitative, with a bibliographic and documentary character, adopts Discourse Analysis as a data analysis technique. The analyzed textbook suppresses Mathematics as an area of knowledge while conveying an apology for the precariousness of work and exalting the neoliberal capitalist logic, which allows us to infer that teaching praxis, from a critical and reflective stance, assumes determining role in relation to the use of this textbook.

Keywords: Public educational policies. Praxis. New High School. BNCC. PNLD.

RESUMEN

Este trabajo aborda el libro de texto de Matemática, como objeto histórico, cultural, pedagógico y editorial, en el contexto de la Nueva Escuela Secundaria. Con un marco teórico basado en el campo interdisciplinario de la cultura escrita y la Educación Matemática a la luz de la Pedagogía de Paulo Freire, el objetivo es establecer relaciones entre los discursos reverberados en la obra *Da Escola para o Mundo*, del Ciclo 2021, del PNLD, el pensamiento matemático y el mantenimiento y/o alteración de las asimetrías sociales. La investigación, cualitativa, de carácter bibliográfico y documental, adopta el Análisis del Discurso como técnica de análisis de datos. La obra analizada suprime la Matemática como área

¹ Mestranda na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail: fernanda.schons@estudante.uffs.edu.br.

² Mestrando Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail: guilherme.schons@estudante.uffs.edu.br.

de conocimiento al tiempo que transmite una apología de la precariedad del trabajo y la lógica capitalista. La praxis docente, desde una postura crítica y reflexiva, asume un papel determinante en uso de este libro de texto.

Palabras clave: Políticas públicas educativas. Práctica. Nueva Escuela Secundaria. BNCC. PNLD.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O livro didático em Matemática, resultado das políticas educacionais e curriculares, bem como reflexo das concepções pedagógicas de cada período da escolarização pública no Brasil (Saviani, 2004), é compreendido como um objeto de natureza interdisciplinar em que se imbricam aspectos históricos, culturais, sociais, políticos, pedagógicos, editoriais, comerciais, epistêmicos, científicos, discursivos e antropológicos. Nesse sentido, no que refere à sua historicidade e função social, livro didático e Educação Matemática constituem-se intrinsecamente correlacionados. O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira (Brasil, 2018a). Desde sua gênese à contemporaneidade, permite articular aspectos relacionados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual corresponde ao conjunto orgânico e progressivo das aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo das etapas da Educação Básica (Brasil, 2018b).

Nesse contexto, este trabalho problematiza e analisa, os modos por meio dos quais o discurso veiculado na obra *Da Escola para o Mundo*³, da Editora Ática, inserido na área de Matemática e suas Tecnologias e disponibilizado pelo Guia Digital do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) para o Ensino Médio referente ao Ciclo 2021, pode contribuir para a manutenção ou para o rompimento das assimetrias sociais. Face a isso, emergem aspectos outros os quais permeiam as relações entre livro didático e Educação Matemática, quais sejam: a práxis docente, as interações entre os atores dos processos educativos e o ambiente dos espaços escolares.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em um de seus pensamentos mais difundidos ao redor do mundo, Paulo Freire (1987) afirma que se a educação não preconizar a prática da liberdade, corre-se o risco de replicar relações de opressão. Ao propagar ideias, explícitas ou implícitas, as obras didáticas exercem função decisiva nas formas de apreensão e capacidade de transformação da realidade e exercem função determinante nos processos de ensino e aprendizagem.

O livro didático configura-se “inseparável, tanto na sua elaboração quanto na sua utilização, das estruturas, dos métodos e das condições de ensino de seu tempo” (Choppin, 2002, p. 19), uma vez que “os autores de manuais não pretendem somente descrever a sociedade, mas transformá-la [...] as escolhas operadas por seus idealizadores não são neutras e os silêncios também são bem reveladores” (Choppin, 2002, p. 22). Desse modo, Choppin (2002), ressalta, ainda, a relevância de problematizar acerca de aspectos como: o tipo de consumo que é feito dos livros didáticos, a forma como os educadores os exploram, quais interferências são feitas e por quê.

Nessa mesma direção, Munakata (2012) conceitualiza o livro didático como produto mercantil e, sobretudo, elemento primordial das políticas públicas de educação, das práticas didáticas, da constituição de saberes e da cultura escolar. Nesse sentido, Munakata infere que “todos esses temas e abordagens esbarram em uma questão crucial: afinal, como são efetivamente usados os li-

³ Versão digital da obra em: <https://drive.google.com/drive/folders/1Tz65un0xiizMM3BfaCe47U56kj560W0L>.

vros em sala de aula? [...] Uma metodologia de pesquisa deve ser desenvolvida para tal investigação” (Munakata, 2012, p. 192).

O livro didático é, também, um produto de grupos sociais que procuram, através dele, perpetuar suas identidades, seus valores, suas tradições, suas culturas (Choppin, 2002). Enquanto produto cultural, ao mesmo tempo em que assume a condição de mercadoria, organizado por profissionais outros, que não necessariamente o autor, tais como editores, técnicos gráficos e visuais, como ilustradores e demais envolvidos nas etapas de produção à comercialização (Chartier, 2012), o livro didático funciona também como balizador do currículo e organizador dos conteúdos (Bittencourt, 2002). Assim, à medida que grupos sociais hegemônicos participam da seleção dos saberes contidos nos livros didáticos, se utilizam dessa condição para transmitir suas ideologias como valores que refletem os interesses particulares de apenas uma classe social: aquela que domina as relações de produção e difundidos por meio dos diferentes veículos de inculcação ideológica, são absorvidos como se representassem os interesses de toda a sociedade (Bittencourt, 2002).

Os apontamentos realizados pela historiadora brasileira, Circe Bittencourt, pelo filósofo e historiador brasileiro, Kazumi Munakata, e pelos pesquisadores franceses, Alain Choppin e Roger Chartier, associam-se à perspectiva freireana, uma vez que “seria uma atitude ingênua esperar que as classes dominantes desenvolvessem uma forma de educação que proporcionasse às classes dominadas perceberem as injustiças sociais de maneira crítica” (Freire, 1981, p. 89). Em todo caso, a visão dos autores converge para o seguinte prisma: livros didáticos ultrapassam a condição de transmissores de determinadas ideologias e assumem o papel de produtores de conhecimento sob a influência das relações de poder que o atravessam.

Sob essa perspectiva, o conjunto de “competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos”, (Brasil, 2018b, p. 266) é permeado e operacionalizado por intercessão do livro didático. Trata-se do letramento matemático, que transcorre incessantemente desde as séries iniciais do Ensino Fundamental e tem seu ápice de aplicabilidade escolar no Ensino Médio. No entanto, deduzir fórmulas, determinar incógnitas e associar operações matemáticas a técnicas de resoluções são, muitas vezes, proposições apresentadas de forma sistemática em sequências didáticas. Contudo, a área de Matemática na BNCC elucida que “a matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos e das técnicas de cálculo, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório” (Brasil, 2018b, p. 265).

Assim, a dinâmica contínua em que “a leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele” (Freire, 1989, p. 9), se estende ao letramento matemático à medida que “a Matemática cria sistemas abstratos que organizam e inter-relacionam fenômenos associados ou não ao mundo físico” (Brasil, 2018b, p. 265), os quais possibilitam a compreensão, a interpretação e a “construção de representações e a apropriação de sentidos e significados” (Larrosa, 2019, p. 16-17), bem como a elaboração de argumentações consistentes e contextualizadas.

O ato de ler transcende o léxico e se consubstancia, sob as perspectivas alfabética e matemática, nas dimensões do “mundo-vida não apenas como fatos sociais prontos ou situações que as estatísticas mostram, mas também os modos como esses fatos e situações são vividos” (Skovsmose, 2014, p. 35). Tais percepções contribuem para que os educandos sejam capazes de (des)identificar-

-se (Rancière, 1996) sujeitos das estruturas sociais e, portanto, aptos a transformá-las, uma vez que “a educação não é um processo de adaptação do indivíduo à sociedade [...] o homem deve transformar a realidade para ser mais (Freire, 1979, p. 30).

Dessa maneira, livros didáticos de Matemática que contemplem a elaboração de estratégias a partir das quais podem arguir hipóteses, experimentá-las e aceitá-las ou rejeitá-las, conforme contexto e suas vivências: seu mundo-vida (Skovsmose, 2008, 2014) são aliados em projetos educacionais que preconizam a cidadania crítica e emancipadora. Logo, “quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim pode transformá-la e com seu trabalho pode criar um mundo próprio: seu eu e suas circunstâncias” (Freire, 1979, p. 31).

Em consonância à concepção de Freire (1979) e Skovsmose (2014) acerca do processo contínuo em que os sujeitos problematizam e transformam seus mundos-vida, Pólya (1995), define a resolução de problemas como encontrar um ou mais caminhos que ainda não são conhecidos e que contornem um obstáculo para alcançar o objetivo traçado. Essa postura, quando observada ante a manipulação de livros didáticos, em um ambiente escolar de “reflexão e dialogicidade” (Freire, 1987, p. 115), potencializa a Matemática em ação: concepções matemáticas projetadas na realidade, o que “contribui significativamente para conformar nosso mundo-vida” (Skovsmose, 2014, p. 12) e, como toda ação, exige reflexão pautada pelo diálogo sobre as consequências do emprego da Matemática na sociedade moderna em todos os tipos de atividades humanas, dinâmica a qual favorece a educação de caráter crítico, libertador e emancipatório. Assim, “ambientes de aprendizagem nos quais as reflexões possam ser estimuladas por meio de diálogos” (Skovsmose, 2008, p. 63) favorecem a Educação Matemática como aporte para a cidadania.

Sob esse prisma, a educação libertadora e emancipatória (Freire, 1967; hooks, 2013), se concretiza e se consolida à medida que “visa a recuperar a presença de ideias matemáticas em todas as ações humanas” (D’Ambrosio, 1999, p. 98). No âmbito da Educação Básica, a forma matemática de estar no mundo (Freire, 1995) é atravessada pelos livros didáticos, as multifacetadas que os compõem, as complexas relações de poder e de saber que os atravessam e suas correlações com a profissionalidade docente, as interlocuções entre educadores e educandos e as condições – físicas, materiais, humanas e emocionais – dos espaços escolares (Nóvoa, 2022) feitos de/por/para gentes (Freire, 1981).

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa em educação (Bogdan; Biklen, 1994), realizada entre março e julho de 2024. É descritiva e interpretativa em relação aos objetivos à medida que contempla “uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (1994, p. 11), bibliográfica e documental quanto aos procedimentos técnicos adotados.

Procedeu-se à pesquisa em duas etapas distintas. Inicialmente, a fase bibliográfica foi empreendida por revisão de literatura dos principais autores e dos novos estudos que abrangem o campo interdisciplinar do livro didático na Educação Matemática e da Matemática escolar como aporte para a cidadania crítica e emancipadora. Além disso, a bibliografia abarca os aspectos relacionados ao Ciclo 2021 do PNLD para o Ensino Médio. O acesso realizou-se por meio do *Site* do Ministério da Educação, com direcionamento ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)

e, em seguida, à aba do PNLD. A segunda etapa da pesquisa, de caráter documental, incidiu sobre o que prevê a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na área de Matemática, com especificidade ao âmbito do Ensino Médio, em relação à área de Matemática e suas Tecnologias, bem como sobre a lei federal nº 13.415/2017, que estabelece as diretrizes do Novo Ensino Médio (NEM) no período de realização deste estudo. Por fim, a constituição dos dados teve desfecho com a análise do manual do professor referente ao livro didático *Da Escola para o Mundo*, da Editora Ática, disponibilizado no Guia Digital do PNLD para o Ensino Médio referente ao Ciclo 2021 na área de Matemática e suas Tecnologias.

Como técnica de análise de dados recorreu-se à Análise de Discurso (Pêcheux; Fuchs, 1997; Orlandi, 1999). Compreende-se que “a linguagem não é transparente” (Orlandi, 1999, p. 17) e, nesse sentido, não há discurso sem sujeito e não há sujeito sem ideologia: o indivíduo é interpelado em sujeito pela ideologia e é assim que a língua faz sentido (Pêcheux; Fuchs, 1997).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Conceitualizado como “objeto cultural complexo, situado no cruzamento de cultura, pedagogia, produção editorial e sociedade” (Chopin, 2002, p. 42), “o livro didático de Matemática pode revelar, inclusive, heranças de práticas pedagógicas do ensino de Matemática presentes em nosso cotidiano escolar” (Valente, 2008, p. 159). O conhecimento matemático, por sua vez, conforme prevê a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é primordial aos estudantes da Educação Básica dado suas “potencialidades na formação de cidadãos críticos” (Brasil, 2018b, p. 265). No âmbito do Ensino Médio, o documento aponta especificidades em relação à área de Matemática e suas Tecnologias, com ênfase à consolidação dos conhecimentos desenvolvidos no decorrer do Ensino Fundamental e à “resolução de problemas mais complexos que exijam maior reflexão e abstração [...], à construção de uma visão mais integrada da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade” (Brasil, 2018b, p. 471).

Ao compreendermos, com Freire (1987), que qualquer que seja, inclusivo ou excludente, há sempre um viés ideológico a nortear nossas ações, identificamos a ausência de neutralidade também na abordagem conteudista nos livros didáticos. Face a isso, busca-se estabelecer relações entre o discurso reverberado por meio da obra *Da Escola para o Mundo*, do PNLD 2021 para o Ensino Médio, o pensar matemático e a manutenção e/ou o rompimento das assimetrias sociais, bem como analisar as implicações sociais decorrentes de tais relações, além de propor reflexões acerca de aspectos os quais atravessam e são simultaneamente atravessados pelas/nas interações entre livro didático e Educação Matemática no contexto desse nível de ensino.

O NEM, instituído pela lei federal nº 13.415/2017, em vigor nas escolas brasileiras desde 2022 para estudantes do primeiro ano, apresenta apenas dois componentes curriculares como obrigatórios: Língua Portuguesa e Matemática. Com as disciplinas suprimidas em áreas do conhecimento, a nova matriz curricular prevê significativa redução nas cargas horárias de Arte, Educação Física, Sociologia, Filosofia, História, Geografia, Biologia, Física e Química, que passaram a ser ministradas de forma dispersa ao longo dos três anos, fragmentação a qual representa severos prejuízos à abordagem interdisciplinar e se afasta dos princípios da educação contextualizada.

Ao mesmo tempo em que engloba disciplinas como Projeto de Vida e Empreendedorismo – apologia à precarização do trabalho – o NEM suprime a carga horária destinada a Humanidades, o que representa um contrassenso em relação ao que é previsto na BNCC acerca das competências

e habilidades a serem desenvolvidas na área de Educação Matemática e suas Tecnologias, especialmente no que refere à consolidação e ampliação do letramento matemático definido como “capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos e reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para a formação de cidadãos construtivos, engajados e reflexivos (Brasil, 2013; Brasil, 2018b, p. 266).

Os pressupostos do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), reproduzidos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), corroboram as percepções de Skovsmose (2008, 2014) no que refere às aplicabilidades da Matemática em ação nas dimensões mundo-vida e apontam as relações e interações entre a Matemática e todas as atividades humanas (D’Ambrosio, 1999). A visão de Pólya (1995) nos aspectos atinentes às possibilidades de problematização em contextos que requerem o pensar matemático e o raciocínio lógico também é contemplada nestes documentos, o que aponta para diretrizes educacionais e curriculares que preconizam a educação como prática da liberdade (Freire, 1967; hooks, 2013).

Entretanto, a perda da essência identitária das disciplinas fragiliza as conexões interdisciplinares, as quais são essenciais para a contextualização espaço temporal e para a interpretação crítica inerentes à construção do raciocínio lógico. Esse cenário deflagra discrepâncias entre os discursos veiculados pela BNCC e os impactos da lei federal nº 13.415/2017 que, além de enunciar uma pseudo integração das áreas do conhecimento delega a educandos a tarefa de optarem, precipitadamente, por caminhos profissionais, restringindo-lhes, assim, o acesso à universidade e os transformando em mão de obra adaptável às necessidades do mercado. Ademais, coloca escola e educadores em situação de desenvolver práticas às quais não estão preparados.

A execução do PNLD é realizada de forma alternada. São atendidos em ciclos diferentes os quatro segmentos: Educação Infantil, Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Conforme dados disponibilizados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)⁴, no exercício de 2021, para uso no ano letivo de 2022, foi feita a primeira aquisição dos livros didáticos para o Ensino Médio, ciclo o qual terá a duração de 04 (quatro) anos e em 2022 houve a reposição das obras didáticas para uso no ano letivo de 2023.

No contexto do Novo Ensino Médio as competências e habilidades estabelecidas pela BNCC foram agrupadas em Itinerários Formativos – relacionados à formação técnica e profissional e quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemáticas e suas Tecnologias – área em que sobressaem três editoras de livros didáticos adquiridos e distribuídos nos dois primeiros anos do Ciclo 2021 (exercício 2022 e 2023), quais sejam: Ática, Moderna e Saraiva. Dentre as obras representativas das editoras mencionadas, o exemplar intitulado *Da Escola para o Mundo*, da editora Ática apresenta algumas especificidades às quais passamos a referir, considerando que o discurso é uma produção de sentidos dentro de um determinado contexto social, histórico e em certas condições de produção (Orlandi, 1999).

O título da obra comunica a mensagem de que escola e mundo são coisas separadas, distantes, desconexas. A expressão *Da Escola para o Mundo* traz consigo a ideia de que a função da escola é preparar para o mundo. Mundo, leia-se mercado de trabalho, ou adaptação para o mercado de trabalho informal – ideia a qual atravessa, entre avanços e retrocessos, a História da Educação no

⁴ As informações apresentadas, bem como dados quantitativos referentes ao PNLD podem ser encontrados em <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>.

Brasil. Esse contexto exprime a indissociabilidade do livro didático às concepções pedagógicas decorrentes das políticas públicas de escolarização implementadas em seu tempo de produção (Choppin, 2002). O dualismo escola *versus* mundo repercute em distintos momentos da escolarização no Brasil. Dewey (1979) confrontou tal preceito, até então consolidado na pedagogia tradicional, ao afirmar que a escola é a própria vida, ideal sobre o qual se assentou a pedagogia escolanovista. Aquele princípio, no entanto, fora retomado pelos parâmetros da pedagogia tecnicista – sobretudo durante a ditadura civil-militar – com o intuito de providenciar mão de obra barata e facilmente substituível. Na terceira década do século XXI, a percepção de escola e mundo ganha nova dimensão ao compreender-se que “a escola tem de ser mais do que a vida, isto é, mais do que a vida culturalmente limitada de muitas crianças e jovens” (Nóvoa, 2022, p. 18). Desse modo, o alinhamento da obra à perspectiva dicotômica dos espaços escola e mundo representa um retrocesso.

O discurso veiculado na capa da obra produz sentidos (Orlandi, 1999) atrelados ao contexto histórico em que fora produzido, qual seja, o ano de sua primeira edição: 2020, em que o Brasil vivenciou, a nível federal, restrição do acesso às universidades e, conseqüentemente, a precarização do mercado de trabalho e a supressão dos direitos trabalhistas, de modo a atender a lógica capitalista neoliberal em um cenário de alienação que corrobora a estratificação social: a quais sujeitos pertence o mundo acadêmico logo após a conclusão do Ensino Médio e qual é o lugar dos empreendedores, profissionais liberais, funcionários aptos e adaptáveis ao mercado com escolarização de nível médio? – “a língua produz sentidos por/para os sujeitos” (Orlandi, 1999, p. 16-17).

Da Escola para o Mundo apresenta-se como uma obra didática de natureza coletiva produzida e organizada pela Editora Ática, em que não há referência à autoria, mas a um editor responsável, o que reverbera a dimensão da desapropriação da função-autor como fora preconizada por Chartier (2012) e repercute aspectos os quais envolvem a produção de livros escolares como obras que ficam sob controle das editoras – nesse caso, da Editora Ática – sem conexão a uma autoria personificada. Uma das conseqüências disso é que as editoras associam as produções exclusivamente à sua marca e o trabalho autoral – o qual carrega marcas e impressões de quem o produz – é substituído por um produto editorial em que a mão de obra da indústria didática pode estar em constante fluxo sem que para isso sejam necessárias explicações a respeito de mudanças autorais.

O livro é idealizado para ser manuseado por adolescentes e jovens entre 15 e 17 anos e, embora se pretenda, desde a capa, um livro didático da área de Matemática e suas Tecnologias, no limite, apenas tangencia alguns aspectos matemáticos. Uma análise reflexiva ante as proposições conduzem a algumas importantes inferências, quais sejam: 1) ausência de abordagem relacionada a conceitos, noções e problematizações as quais poderiam levar os estudantes a recorrerem ao raciocínio matemático como forma de pensar criticamente acerca da realidade; 2) a referência a termos e expressões os quais incentivam a inserção dos estudantes no mercado de precarização laboral, a exemplo da palavra “empreendedor”, que aparece, 93 (noventa e três) vezes conforme o mecanismo de busca do arquivo digital da obra; 3) a obra suprime a Matemática enquanto área do conhecimento e em seu lugar exalta o trabalho precoce, informal e precarizado sob a designação de “empreendedorismo, sucesso e *marketing*”. Essa abordagem com escopo neoliberal corrobora a estratificação social e restringe as possibilidades de elaboração das dimensões do mundo-vida (Skovsmose, 2008, 2014) a partir da Educação Matemática.

Na página 82 (oitenta e dois): um tutorial sobre como tornar-se um empreendedor bem-sucedido e como verificar as possibilidades de empreender em sua cidade ou região, com orientação de

socialização das informações no âmbito escolar, em evento denominado “Dia dos Empreendedores na Escola”. No texto dessa página, a singela referência à estatística aparece na expressão “coleta de dados” em que introduz uma proposição de entrevista com empreendedores. É a normalização – via livro didático – das desigualdades sociais. Aqueles que têm condições financeiras, vão para a universidade. Os demais, empreendem: no contexto social, ampliam os quantitativos do trabalho informal e precarizado. Na lateral direita da página encontram-se dois quadros. Em um deles, a definição de empreendedor é estendida também àqueles que querem empreender, enquanto no outro, sob titulação de “Fica a Dica”, é contada a história de um jovem de 16 anos que, a partir dessa visão mercadológica e capitalista – empreendeu. Por meio deste processo de subjetivação (Rancière, 1996, p. 48), a obra conduz os estudantes a identificarem-se na cena.

A página veicula, ainda, duas imagens, em que pode-se visualizar imagens de mulheres as quais supostamente tornaram-se empreendedoras. Se considerarmos os dados⁵ de 2018 da Organização Internacional do Trabalho, os quais mostram que o trabalho informal representa 42% (quarenta e dois por cento) do emprego feminino, enquanto simboliza 20% (vinte por cento) do emprego masculino, é possível inferir que há uma intencionalidade na escolha da veiculação dessas imagens para que as estudantes brasileiras sintam-se cativadas pela ideia do trabalho informal divulgado sob alcunha de empreendedorismo, o que acentua ainda mais a desigualdade de gênero no contexto das assimetrias sociais. Na legenda das imagens, há dados percentuais que indicam, segundo o *Global Entrepreneurship Monitor*, que no ano de 2018, cerca de 38% (trinta e oito por cento) da população brasileira declarava-se empreendedora e, desse total, 53% (cinquenta e três por cento): não pretendia contratar ninguém. Esses aspectos ratificam a apologia à precarização do trabalho disseminada por meio da obra analisada.

Figura 1 – Empreendedorismo ou precarização do trabalho?



⁵ Os dados mencionados estão disponíveis em: https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_615927/lang-pt/index.htm.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os livros didáticos de Matemática, atravessados por complexas relações subjetivas e inter-subjetivas em que se imbricam as dimensões do poder e do saber, podem replicar estereótipos e normalizar desigualdades que corroboram as injustiças sociais ou, por outro lado, podem alargar os aportes críticos da educação. Face a isso, esta pesquisa viabiliza inferir que o livro didático *Da Escola para o Mundo* reproduz um discurso, entre jovens educandos, que favorece o neoliberalismo, a precarização do trabalho e a formação de mão de obra barata, adaptável e conformada sob a quimera do empreendedorismo.

Reitera-se a necessidade emergente do desenvolvimento de pesquisas que abordem essa temática, sobretudo a partir da tríade universitária – ensino, pesquisa e extensão – como forma de aproximar os níveis de ensino e relacionar a seleção e o aproveitamento dos livros didáticos em Matemática à formação de professores. Isso porque os livros didáticos, enquanto recursos de ensino e aprendizagem em Matemática, transcendem os padrões bancários da educação e se coadunam à educação como prática da cidadania crítica e emancipadora à medida que sobressai a profissionalidade docente.

REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, Circe. Livros didáticos entre textos e imagens. In: BITTENCOURT, Circe (org.). **O saber histórico na sala de aula**. 7. ed. São Paulo: Contexto, 2002.
- BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018b.
- BRASIL. **Guia Digital PNLD 2021**: obras didáticas por área de conhecimento e específicas. Ministério da Educação, Brasília, 2021. Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_proj_int_vida/componente-curricular/pnld2021-didatico-matematica-e-suas-tecnologias. Acesso em: 29 nov. 2023.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Nacional PISA 2012**. Brasília, DF: Inep, 2013.
- BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Diário Oficial da União: Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação–FNDE. **Programas do livro**: histórico. Brasília, DF, 2018a. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/historico>. Acesso em: 29 ago. 2024.
- CHARTIER, Roger. **O que é um autor?** Revisão de uma genealogia. São Carlos: EdUFSCar, 2012.
- CHOPPIN, Alain. O historiador e o livro escolar. **História da educação**, Pelotas, v. 1, n. 11, p. 5-24, abr. 2002.
- D’AMBROSIO, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. Editora UNESP, São Paulo, 1999.
- DEWEY, John. **Democracia e educação**. São Paulo: Campanha Editora Nacional, 1979.
- FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se complementam. 23. ed. São Paulo: Cortez, 1989.

- FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 15. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FREIRE, Paulo. Paulo Freire: entrevista. Entrevistador: D'AMBROSIO, Ubiratan. [S.l]: [s.n], 1995. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=o8OUA7jE2UQ>. Acesso em: 05 ago. 2024.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- HOOKE, bell. **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade**. São Paulo: Martins Fontes, 2013.
- LARROSA, Jorge. **Tremores: escritos sobre experiência**. Trad. Cristina Antunes, João Wanderley Geraldi. Belo Horizonte, Autêntica Editora, 2019.
- MUNAKATA, Kazumi. O livro didático: alguns temas de pesquisa. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 179-197, set. 2012.
- NÓVOA, António. **Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar**. Salvador: SEC/IAT, 2022.
- ORLANDI, Eni Puccinelli. **Análise do discurso: princípios e procedimentos**. Campinas, SP: Pontes, 1999.
- PÊCHEUX, Michel; FUCHS, Catherine. A propósito da Análise Automática do Discurso: atualização e perspectivas. In: GADET, F.; HAK, T. (Orgs.). **Por uma análise automática do discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux**. Campinas, SP: Unicamp, 1997, p. 163-252.
- PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. 2ª reimpressão. Rio de Janeiro, 1995.
- RANCIÈRE, Jacques. **O desentendimento: política e filosofia**. Tradução Ângela Leite Lopes. São Paulo: Ed. 34, 1996.
- SAVIANI, Dermeval. **O legado educacional do século XX no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2004.
- SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2008.
- SKOVSMOSE, Ole. Um convite à Educação Matemática Crítica. Rio Claro: Papirus, 2014.
- VALENTE, Wagner Rodrigues. Quem somos nós, professores de Matemática? In: **Cad. Cedes**, v. 28. N. 74. Campinas: Unicamp, 2008.

ELABORAÇÃO DE JOGOS: ENSINO DE OPERAÇÕES MATEMÁTICAS NOS JOGOS MATIX E ASMD

GAME DEVELOPMENT: TEACHING MATHEMATICAL OPERATIONS IN THE GAMES MATIX AND ASMD

DESARROLLO DE JUEGOS: ENSEÑANZA DE OPERACIONES MATEMÁTICAS EN LOS JUEGOS MATIX Y ASMD

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Vilmar Costa Silva¹   Geisson Rodrigues de Miranda²  
Ana Caroline de Lima Barboza³   Wladimir Ferreira Parente⁴  

RESUMO

Este artigo explora a construção dos jogos didáticos que foram confeccionados com materiais recicláveis para o ensino das duas operações (adição e multiplicação) e as duas relações (subtração e divisão) matemáticas nos anos iniciais do ensino fundamental. O problema desta pesquisa é como construir jogos com materiais recicláveis para ensinar as operações de adição, multiplicação, subtração e divisão. O objetivo é compreender a criação dos jogos Matix e ASMD para o ensino dessas operações nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa foi conduzida por uma revisão bibliográfica, com uma abordagem qualitativa. A construção de jogos com esses materiais é viável e acessível, evidenciando sua simplicidade e facilidade de implementação. Conclui-se que a concepção de jogos nas práticas pedagógicas é valiosa, pois pode promover a resolução de problemas matemáticos de maneira dinâmica e envolvente, alinhando-se com as perspectivas teóricas que valorizam o uso do lúdico na educação matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Jogos. Materiais Recicláveis. Operações Matemáticas.

ABSTRACT

This article explores the development of educational games that were made with recyclable materials for teaching two operations (addition and multiplication) and two relationships (subtraction and division) in mathematics for the early years of elementary school. The research problem is how to construct games with recyclable materials to teach addition, multiplication, subtraction, and division operations. The objective is to understand the creation of the Matix and ASMD games for teaching these operations in the early years of elementary school. The research was conducted through a literature review with a qualitative approach. The construction of games with these materials is feasible and accessible, highlighting its simplicity and ease of implementation. It is concluded that the creation of games in pedagogical practices is valuable, as it promotes the solving of mathematical problems in a dynamic and engaging way, aligning with theoretical perspectives that value the use of play in mathematics education.

Keywords: Teaching Mathematics. Games. Recyclable Materials. Mathematical Operations

RESUMEN

Este artículo explora la elaboración de juegos didáticos que fueron confeccionados con materiales reciclables para la enseñanza de dos operaciones (suma y multiplicación) y dos relaciones (resta y división) matemáticas en los primeros años de la educación primaria. El problema de esta investigación es cómo construir juegos con materiales reciclables para enseñar las operaciones de suma, multiplicación, resta y división. El objetivo es comprender la creación de los juegos

¹ Mestre pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Caracarái, Roraima, Brasil. E-mail: vilmar.silva@ifrr.edu.br.

² Mestre pela Universidade Federal do Sul e Sudoeste do Pará (UNIFESSPA). Professor/Coordenador de Área de Matemática do Colégio Estadual de Itacajá (CEI), Itacajá, Tocantins, Brasil. E-mail: geisson.r.m@gmail.com.

³ Estudante de Pedagogia pela Faculdade Campos Elíseos (FCE), Boa Vista, RR, Brasil. E-mail: carolinebarboza2000@gmail.com.

⁴ Mestre pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). Professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Caracarái, Roraima, Brasil. E-mail: wladimirparente@gmail.com

Matix y ASMD para la enseñanza de estas operaciones en los primeros años de la educación primaria. La investigación se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica, con un enfoque cualitativo. La construcción de juegos con estos materiales es viable y accesible, destacando su simplicidad y facilidad de implementación. Se concluye que la creación de juegos en las prácticas pedagógicas es valiosa, ya que puede promover la resolución de problemas matemáticos de manera dinámica y atractiva, alineándose con las perspectivas teóricas que valoran el uso del juego en la educación matemática.

Palabras clave: Enseñanza de Matemáticas. Juegos. Materiales Reciclables. Operaciones Matemáticas

1 INTRODUÇÃO

A Matemática é um campo de atuação de relevância para a vida do indivíduo em sociedade, tendo em vista que ela está presente nas ações diárias no cotidiano dos educandos por intermédio de situações corriqueiras, de modo que se torna uma disciplina de forte influência desde os primeiros anos de vida do ser humano.

A temática do trabalho, que aborda a construção de jogos com materiais recicláveis para o ensino de operações matemáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é justificada pela necessidade de tornar o ensino desse componente curricular atraente e acessível. Dificuldades no ensino e aprendizagem das operações básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão, são frequentemente apontadas por professores como um desafio, resultando no desinteresse dos estudantes pela Matemática (D'Ambrósio, 2008). A Base Nacional Comum Curricular BNCC (Brasil, 2018) também enfatiza a importância de engajar os alunos com práticas criativas e eficazes desde cedo, enquanto Cavalcante (2013) destaca que a Matemática deve ser abordada de forma a estimular a curiosidade dos alunos, mostrando sua relevância no cotidiano.

Essa escolha foi fundamentada na BNCC (Brasil, 2018), pois recomenda que o brincar é uma ação que faz parte de um dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento das crianças nos anos iniciais. Desse modo, considera-se que o contato das crianças com os jogos faz com que elas experimentem várias possibilidades de explorar o mundo por intermédio dos objetos, das pessoas, assim como da própria natureza e das culturas, compreendendo e expressando-se por meio de variadas linguagens.

Com base nessas considerações, o problema levantado nesta pesquisa é: como construir jogos utilizando materiais recicláveis para ensinar as duas operações (adição e multiplicação) e as duas relações (subtração e divisão) matemáticas. Pensando assim, temos como objetivo: compreender a construção do jogo Matix e do jogo Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão (**ASMD**) no ensino de operações matemáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Este trabalho foi estruturado em cinco tópicos, sendo que a primeira traz a introdução, por meio da qual busca-se situar o leitor sobre o assunto. O tópico 2, aborda a fundamentação teórica referente a temática, o 3 tópico apresenta a metodologia utilizada na realização do artigo, o quarto tópico apresenta algumas propostas de atividades e construção dos jogos com materiais recicláveis de Matemática nos anos iniciais e, por fim, o quinto apresenta as análises e resultados com os diálogos da construção com as referências bibliográficas referente a temática sobre o assunto pesquisado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Matemática nos anos iniciais desempenha um papel crucial na formação dos estudantes, influenciando significativamente sua vida cotidiana e sua compreensão do mundo ao redor. Cavalcante (2013) destaca que a Matemática é essencial para o desenvolvimento da autono-

mia e das habilidades dos estudantes, tanto em atividades individuais quanto coletivas. Atividades neste componente curricular devem ser abordadas de maneira a mostrar sua relevância e eficácia no dia a dia dos educandos, utilizando propostas de ensino que estimulem o interesse e a curiosidade.

A BNCC (Brasil, 2018) enfatiza a importância de envolver as crianças em atividades matemáticas desde a educação infantil para promover um desenvolvimento criativo e eficaz. Ela ressalta que o conhecimento matemático é fundamental para formar cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades sociais, e que a Matemática deve ser ensinada de forma a contribuir para a interpretação do mundo e a transformação social.

D'Ambrósio (2008) observa que muitos educadores ainda ensinam Matemática sem considerar sua relevância prática para os educandos, resultando em uma aprendizagem menos significativa. A pesquisa de D'Ambrósio (2008) sugere que há uma necessidade crescente de repensar as estratégias pedagógicas para melhorar a eficácia do ensino.

O uso de jogos e atividades lúdicas surge como uma alternativa para tornar o ensino de Matemática dinâmico e atraente. Segundo Vygotsky (1998), os jogos ajudam a reduzir a distância entre a criança e o conteúdo, promovendo um aprendizado mais eficaz e divertido. Kishimoto (2011) também destaca que o uso de jogos pode tornar o aprendizado mais prazeroso e preparar os estudantes para a vida social ao estimular habilidades e competências essenciais.

Segundo o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC–BRASIL, 2014, p. 06), a organização do trabalho pedagógico para o ensino de Matemática deve incluir propostas que integrem as experiências vividas pelos estudantes, pois é essencial conhecer e respeitar as culturas da infância para facilitar a continuidade da aprendizagem.

Freire (2014) enfatiza a necessidade de que os professores desenvolvam abordagens pedagógicas que permitam aos educandos usar suas próprias realidades como base para o processo de ensino-aprendizagem.

Grando (2000) e Starepravo (2009) concordam que os jogos são ferramentas valiosas para engajar os estudantes e promover uma aprendizagem ativa. Eles ajudam a criar situações desafiadoras e estimulantes que favorecem a construção do conhecimento matemático. O uso de jogos com materiais recicláveis é uma abordagem prática e acessível que pode facilitar o ensino e tornar as aulas mais envolventes. Assim, o lúdico proporciona condições favoráveis para a assimilação de regras, pois ao brincar, a criança estabelece conexões com o brinquedo e com outras pessoas, dá sentido às situações imaginárias e poderá construir conhecimentos que serão úteis ao longo de sua trajetória escolar e social.

As pesquisas de Bezerra *et al.* (2019) e Soares *et al.* (2020) demonstram que os jogos podem desempenhar um papel significativo no ensino de matemática no Ensino Fundamental. Eles proporcionam uma forma mais natural e divertida de aprendizado, estimulando o desenvolvimento do raciocínio lógico, o domínio das operações matemáticas básicas, a concentração, o trabalho em equipe e o entendimento de regras, entre outros aspectos. Esses estudos indicam que o uso de jogos como recurso didático pode facilitar, melhorar e motivar o aprendizado dos estudantes. Em resumo, os jogos são aliados valiosos na educação matemática, promovendo motivação, conceituação e inclusão, além de estimular a curiosidade e a criatividade no processo de aprendizagem.

Portanto, a integração de jogos no ensino de Matemática não apenas enriquece o processo educativo, mas também oferece oportunidades para um aprendizado mais significativo e prazeroso. As propostas de ensino lúdicas, quando bem planejadas, podem transformar a Matemática em uma disciplina atraente e relevante para os educandos, contribuindo para seu desenvolvimento acadêmico e social.

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, visando a construção de uma base teórica satisfatória sobre o assunto. Buscou-se também realizar uma pesquisa bibliográfica em sites que orientam sobre a construção de jogos matemáticos para o ensino de Matemática, utilização de jogos como ferramentas que estimulam o raciocínio e o interesse dos estudantes.

Para Lakatos e Marconi (2005, p. 183), a pesquisa bibliográfica contempla “bibliografias já tornadas públicas em relação ao tema de estudo”, ou seja, inclui desde publicações independentes, como revistas, livros, outras pesquisas e outros materiais de estudo, como análise de produções acadêmicas, como monografias, teses, entre outros.

Segundo Gil (2010), a pesquisa documental se assemelha muito à pesquisa bibliográfica, sendo que as mesmas se diferenciam pela natureza das fontes, tendo em vista que a pesquisa documental parte de documentos que podem ser reelaborados, conforme os objetos de pesquisa, assim como de outros que embora tenham sido processados, estão sujeitos a outras interpretações.

Por meio de uma abordagem qualitativa, no que diz respeito a esse tipo de pesquisa, Minayo (2001), deixa claro que busca responder questões particulares, tendo sua preocupação voltada para ciências sociais, com níveis de realidade que não podem ser quantificados, através de revisão de literatura, a qual teve como instrumentos de coleta de dados materiais já publicados, tais como: livros, artigos de periódicos e dissertações, leis e documentos.

Os principais autores e documentos de pesquisa foram: BNCC (Brasil, 2018), D’Ambrósio (2008), Grando (2006), Kishimoto (2011), Lakatos e Marconi (2005), Starepravo (2009) e Vygotsky (1998), entre outros autores e documentos que abordam essa temática. Além disso, realizaram-se também pesquisas em sites como o [google.com/site/jogosmatematica](https://www.google.com/site/jogosmatematica) para orientações sobre propostas de convecção de jogos com materiais recicláveis.

4 PROPOSTAS PARA CONVECÇÃO DOS JOGOS

Este tópico traz propostas de construções de jogos com materiais recicláveis, visando a elucidação da relevância dessas estratégias para o desenvolvimento infantil, levando em conta que isso contribui para incentivar a socialização, o aperfeiçoamento dos vínculos entre os estudantes e, ainda, contribui para o desenvolvimento nos aspectos físico, cognitivo e emocional.

De acordo com Kishimoto (2011), os jogos possuem origens e culturas variadas, que são expressas por intermédio de diferentes tipos de jogos e estilos de brincar. Logo, ao passo em que são criadas propostas de ensino e construção dos jogos com materiais recicláveis, contribui-se para o desenvolvimento das crianças nos vários aspectos de suas vidas.

As propostas de ensino a seguir servirão como orientações e exemplos de práticas que devem ser utilizadas em sala de aula, como estratégia de ensino voltadas para instigar o raciocínio do estudante e motivá-lo para a construção da própria aprendizagem.

É pertinente enfatizar que a construção dos jogos com materiais recicláveis é essencial, visto que, além dos benefícios que os jogos representam no processo de aprendizagem, ao construir, o estudante aprende a valorizar, a preservar e a respeitar o meio ambiente; pois, segundo Alves *et al.* (2012, p.01), “a reciclagem é o ato de aproveitar os resíduos reutilizáveis para fabricar novos produtos de forma artesanal ou industrial”.

4.1 Proposta 1: JOGO MATIX

Este é um jogo de tabuleiro, o qual foi inventado na Alemanha e apresenta duas versões, sendo uma com 36 casas e outra com 64 casas. É utilizado em cálculos mentais e estratégias voltadas para a antecipação de situações, estimulando o raciocínio matemático e a reflexão.⁵ Seu objetivo é auxiliar o processo de generalização matemática e promover o desenvolvimento do raciocínio, buscando soluções, levantando hipóteses e coordenando diferentes pontos de vista. Para a construção desse jogo, utilizam-se os seguintes materiais recicláveis: papelão, tampinhas de garrafa pet e outros recursos, como: EVA, tesoura, régua, cola e pincel para EVA.

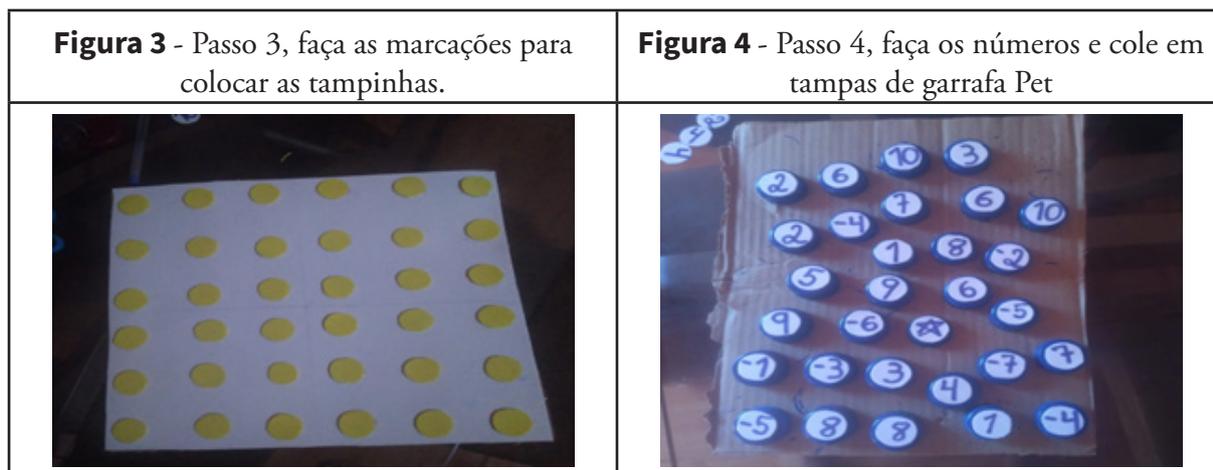
A sugestão é construir as peças do jogo juntamente com as crianças, tendo em vista que esse processo poderá contribuir para uma atividade dinâmica e um aprendizado mais significativo, tanto com relação à atividade de ensino de matemática em si, como no sentido de conscientizá-los sobre a importância da reciclagem para a preservação do meio ambiente. Além disso, esse processo contribui para a efetivação de atividades que fortalecem o desenvolvimento das crianças, no mesmo sentido ao qual apontam os estudos de Vygotsky (1998), quando evidenciam que cada ser percebe e apresenta reações e respostas sobre as ações relacionadas ao contexto em que está inserido.

A seguir, apresenta-se o passo a passo para a construção do jogo MATIX, tendo em vista fazer uma demonstração mais real a respeito de como construir os jogos, na perspectiva de utilizá-los como proposta dinâmica e motivadora nas aulas de matemática.

Figura 1 - Passo 1, corte com medidas 32 cm por 32 cm.	Figura 2 - Passo 2, Cubra com EVA dos dois lados.
	

Fonte: Própria (2021)

⁵ <https://sites.google.com/site/jogosmatematica>



Fonte: Própria (2021).

Figura 5 - Passo 5, organize as peças e comece a jogar



Fonte: Própria (2021)

Observação: Esse jogo foi feito com 36 peças, em que uma peça é um curinga representado por uma estrela. Sua importância consiste no fato de que ele auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, do cálculo mental, e, também, propicia ao jogador refletir sobre jogadas futuras.

As regras do jogo⁶

Tira-se par ou ímpar para ver quem vai começar o jogo. Cada um dos participantes escolherá uma posição. Escolhida a posição essa se manterá até o final do jogo. Começa-se retirando o curinga do tabuleiro. O primeiro participante retira do tabuleiro um número da linha ou coluna do curinga dependendo (dependendo da posição que escolheu: vertical ou horizontal). Em seguida, o próximo tirará um número de linha ou coluna (também dependendo da posição escolhida) que o primeiro retirou o seu número e, assim por diante.

O jogo acaba quando todas as peças forem retiradas ou quando não existir mais peças naquela coluna ou linha para serem tiradas. O total de pontos é a soma dos números do tabuleiro. Vence o jogo o participante ou a dupla que tiver mais pontos.

⁶ <https://sites.google.com/site/jogosmatematica>

4.2 Proposta 2: Jogo da ASMD⁷

É um jogo que envolve as duas operações (adição e multiplicação) e as duas relações (subtração e divisão) da Matemática: Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão = ASMD.

Objetivo do jogo: Este jogo estimula o raciocínio lógico do estudante e faz com que ele desenvolva a capacidade de pensar rápido para resolver as questões necessárias.

Público alvo: É ideal para ser aplicado no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Porém pode e deve ser adaptado para os demais anos do Ensino Fundamental.

Regras: Cada jogador irá jogar os 3 dados na sua vez; após obter o resultado nos dados, será necessário realizar uma conta utilizando as operações matemáticas (pode ser duas operações diferentes ou iguais), se acertar, coloca a tampinha no número da conta desejada; se errar, não acontece nada e é a vez do próximo e se não souber passa a vez. Para colocar a sua tampinha de garrafa no número que está no tabuleiro deve respeitar a sequência de 1 a 10; é necessário que o resultado dessa operação seja o número da sequência que o jogador está jogando. Ex: nos dados dão os números 4, 3 e 2 e o estudante inicia pelo número 1 do tabuleiro, ele terá de realizar uma operação e o resultado necessariamente necessita ser 1: $3+2-4=1$. Vence quem alcançar o número 10 primeiro.

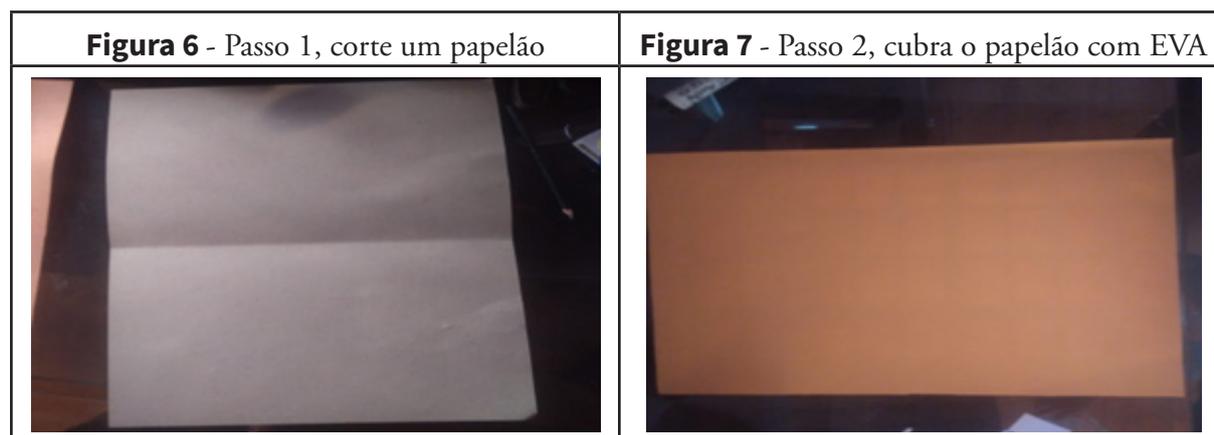
Como jogar:

Passo 1: Selecione 4 jogadores.

Passo 2: Decida quem irá iniciar o jogo e qual a sequência entre os jogadores.

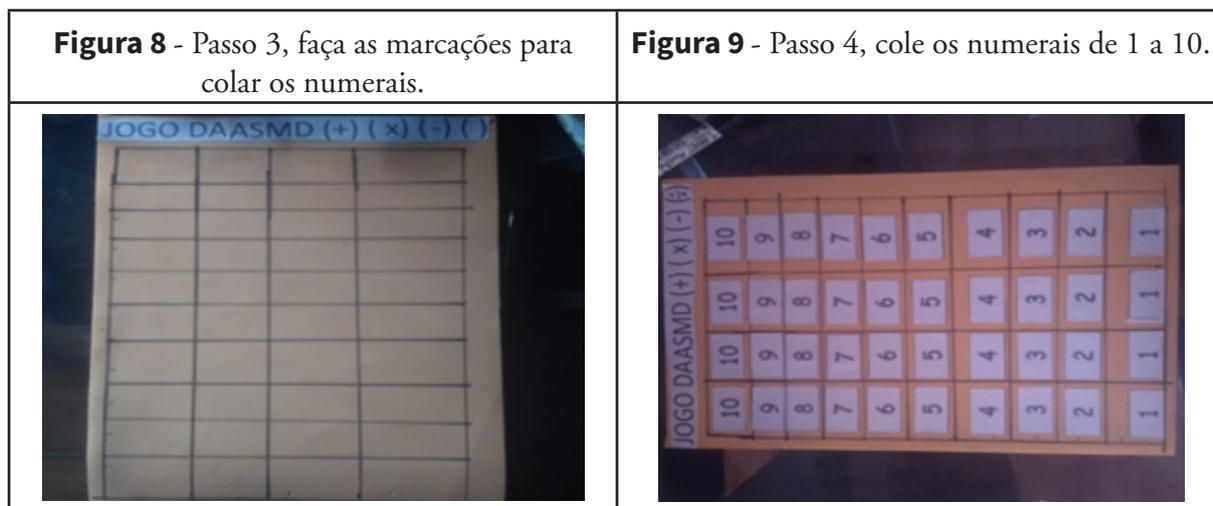
Passo 3: Inicie o jogo pelo jogador 1.

Obs.: cada jogador só tem direito a uma jogada por vez



Fonte: Própria (2021).

⁷ <http://jogosmatematicos8.blogspot.com/2015/10/jogo-da-asmd.html>



Fonte: Própria (2021).

5º passo: coloque 3 dados dentro de uma garrafinha pet, em seguida, cole a garrafinha pet em dois pedaços de EVA, para que a garrafinha não fique saindo do lugar, em seguida, coloque 4 tampinhas de garrafas pet, que representam cada jogador.

Figura 10 - Passo 5



Fonte: Própria (2021).

Diante das orientações para a realização desses jogos, observa-se que os mesmos podem contribuir ricamente para o desenvolvimento dos estudantes em inúmeros aspectos, pois retratamos as orientações sobre como realizá-los em todas as etapas.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

A construção dos jogos Matix e ASMD surge como uma resposta às dificuldades enfrentadas por muitos professores no ensino das operações matemáticas, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Conversas recorrentes com docentes da área revelam que muitos alunos demonstram desinteresse em aprender Matemática, considerando uma disciplina complicada e distante de sua realidade cotidiana. Isso se alinha à observação de D'Ambrósio (2008), que ressalta como a falta de relevância prática no ensino da Matemática resulta em uma aprendizagem pouco significativa para os alunos.

Nesse cenário, a elaboração de jogos didáticos com materiais recicláveis propõe uma abordagem mais dinâmica e envolvente, utilizando uma linguagem lúdica que visa superar esses obstáculos. Vygotsky (1998) e Kishimoto (2011) destacam a importância dos jogos no processo de ensino-

no-aprendizagem, afirmando que eles ajudam a reduzir a distância entre o estudante e o conteúdo, tornando o aprendizado mais agradável e motivador. Os jogos, ao envolver os estudantes de forma interativa, permitem a construção de habilidades essenciais como o raciocínio lógico e o domínio das operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, Brasil, 2018) também confirma o valor de introduzir a Matemática de maneira criativa desde os primeiros anos escolares, enfatizando que esse conhecimento é essencial para a formação de cidadãos críticos e socialmente conscientes. Para Cavalcante (2013), as atividades matemáticas devem ser abordadas de forma a mostrar sua aplicação prática no cotidiano, estimulando a curiosidade e o interesse dos alunos.

Além disso, o uso de materiais recicláveis para a confecção dos jogos Matix e ASMD traz uma visão ecológica e sustentável, ao mesmo tempo em que torna a construção de materiais didáticos mais acessíveis. Essa prática vai ao encontro das propostas de Grandó (2000) e Starepravo (2009), que defendem o uso de jogos como ferramentas capazes de promover uma aprendizagem ativa, criando situações desafiadoras e estimulantes que favorecem a assimilação das operações matemáticas.

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC, Brasil, 2014) corrobora essa visão, afirmando que uma organização pedagógica deve integrar as experiências de vida dos estudantes, pois é essencial respeitar as culturas da infância para garantir a continuidade da aprendizagem. Ao permitir que os estudantes estabeleçam conexões entre o conteúdo e suas realidades, como aponta Freire (2014), os professores podem facilitar a compreensão das operações matemáticas, tornando o processo mais significativo e atraente.

Finalmente, como pesquisas de Bezerra et al. (2019) e Soares et al. (2020) mostram que os jogos são uma estratégia eficaz para melhorar o ensino de Matemática, promovendo o trabalho em equipe, o entendimento de regras e a concentração. Portanto, ao propor a criação dos jogos Matix e ASMD, o trabalho não só oferece uma alternativa criativa e acessível para o ensino de operações matemáticas, como também almeja despertar o interesse dos alunos, transformando o aprendizado em uma experiência lúdica e envolvente.

Dessa forma, entendemos que despertar a imaginação é essencial para o desenvolvimento da criança, e os jogos e brincadeiras são fundamentais nesse processo, pois se trata de uma ação inerente à vida das crianças e que é capaz de instigar a curiosidade despertando o raciocínio e estimulando sua participação nas aulas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Matemática é crucial para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes, e métodos diversificados, como o uso de jogos e atividades lúdicas, desempenham um papel vital na motivação e no entendimento do componente curricular, como a BNCC (Brasil, 2018) recomenda. O presente escrito revela que jogos e atividades lúdicas são eficazes para o aprendizado de Matemática e outras matérias, conforme destacado por Kishimoto (2011) e outros estudiosos que enfatizam os benefícios dessas abordagens.

O estudo reforça a importância de incorporar estratégias lúdicas para dinamizar as aulas de Matemática, proporcionando uma intervenção significativa no ensino. A confecção de jogos com

materiais recicláveis mostra-se viável e acessível, embora a prática em sala de aula tenha sido adiada. Futuramente, pretende-se implementar essas atividades com a participação dos estudantes, desde a criação até a execução dos jogos.

É amplamente aceito que o uso de jogos e atividades lúdicas é essencial para o ensino de operações matemáticas. Além de estimular a aprendizagem, a construção de jogos recicláveis promove a conscientização sobre a importância da reciclagem, contribuindo para um ambiente sustentável e uma vida que pode existir uma melhor qualidade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. T. J.; HENDGES, C. R.; SANDER, I. T.; PAZ, D.. Reciclagem: educar para conscientizar. In: **XVII Seminário interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão; XV mostra de iniciação científica; X mostra de extensão**. Universidade da Cruz. 6-8 nov. 2012. Disponível em: <<https://home.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/cchc>>. Acesso em: 29 jun. 2021.
- BEZERRA, T. G.; REIS, R. J.; SILVA, P. S. R. da; BELTRÃO, G. G. B. As contribuições do jogo da trilha para a aprendizagem das quatro operações matemáticas dos alunos do 6º ano do ensino fundamental. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 7, n. 1, p. 22–36, 2019. <https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2019.v7.n1.p22-36.i7123>
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular –BNCC**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>> Acesso em: 18 mai. 2021.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: jogos na alfabetização matemática**, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional.–Brasília: MEC, SEB, 2014.
- CAVALCANTE, J. L. **Formação de professores que ensinam matemática: saberes e vivências a partir da resolução de problemas**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.
- D’AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática da teoria à prática**. 4. ed. São Paulo: Papirus, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 56. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese de Doutorado. Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000.
- KISHIMOTO, T. M. (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- SOARES, L. F. M.; ARAÚJO, G. de L.; BARBOSA, M. G.; MELO, R. de J. S. Jogos como recurso didático para o ensino de matemática: uma revisão de literatura nos anais do SIPEM. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24025, 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16773>
- STAREPRAVO, A. R. **Mundo das ideias: jogando com a matemática, números e operações**. Curitiba: Aymar, 2009.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo, SP. Martins Fontes Editora LTDA, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/vygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-damente.pdf>>. Acesso em: 15/07/2021.

A UTILIZAÇÃO DOS JOGOS NO ENSINO DE SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

THE USE OF GAMES IN TEACHING NUMERICAL SEQUENCES IN ELEMENTARY EDUCATION

LA UTILIZACIÓN DE LOS JUEGOS EN LA ENSEÑANZA DE SECUENCIAS NUMÉRICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Vilmar Costa Silva¹   Geisson Rodrigues de Miranda²  
Ana Caroline de Lima Barboza³   Wladimir Ferreira Parente⁴  

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência realizado com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola no município de Buriti Bravo-MA. A pesquisa envolveu a realização de uma revisão bibliográfica, coleta de dados por meio de um questionário objetivo e a análise das informações obtidas e das experiências vivenciadas durante a investigação. O estudo adotou tanto abordagens quantitativas quanto qualitativas com dois objetivos principais: primeiro, analisar os desafios enfrentados pelos estudantes na resolução de problemas relacionados a sequências numéricas utilizando jogos, e segundo, propor atividades com o Jogo da Trilha da Sequência Numérica e o Jogo da Lata, explorando conceitos básicos de sequências e trazendo mais significado ao conteúdo, contribuindo, assim, para o aprendizado. Esse estudo oferece contribuições importantes para o ensino e a aprendizagem de sequências numéricas, incentivando o envolvimento afetivo e o interesse dos estudantes pela matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Jogos. Sequências Numéricas.

ABSTRACT

This paper presents an experience report carried out with a 5th-grade class in an elementary school in the municipality of Buriti Bravo-MA. The research involved a literature review, quantitative data collection through an objective questionnaire, and qualitative analysis of the information and experiences gathered during the investigation. The study employed both quantitative and qualitative approaches with two main objectives: first, to analyze the challenges faced by students in solving problems related to numerical sequences using games; and second, to propose activities using the Number Sequence Trail Game and the Tin Game, exploring basic sequence concepts and adding more meaning to the content, thus enhancing the learning process. This study offers significant contributions to the teaching and learning of numerical sequences, fostering students' emotional engagement and interest in mathematics.

Keywords: Mathematics Education. Games. Numerical Sequences.

RESUMEN

Este trabajo presenta un informe de experiencia realizado con una clase de 5º grado de Educación Primaria en una escuela del municipio de Buriti Bravo-MA. La investigación incluyó una revisión bibliográfica, la recopilación de datos cuantitativos a través de un cuestionario objetivo y el análisis cualitativo de la información y las experiencias recogidas durante la investigación. El estudio empleó tanto enfoques cuantitativos como cualitativos con dos objetivos principales: primero, analizar los desafíos que enfrentan los estudiantes al resolver problemas relacionados con las secuencias

¹ Mestre pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Caracaraí, Roraima, Brasil. E-mail: vilmar.silva@ifrr.edu.br.

² Mestre pela Universidade Federal do Sul e Sudoeste do Pará (UNIFESSPA). Professor/Coordenador de Área de Matemática do Colégio Estadual de Itacajá (CEI), Itacajá, Tocantins, Brasil. E-mail: geisson.r.m@gmail.com.

³ Estudante de Pedagogia pela Faculdade Campos Elíseos (FCE), Boa Vista, RR, Brasil. E-mail: carolinebarboza2000@gmail.com.

⁴ Mestre pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). Professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Caracaraí, Roraima, Brasil. E-mail: wladimirparente@gmail.com.

numéricas utilizando jogos; y segundo, proponer actividades con el Juego de la Secuencia Numérica y el Juego de la Lata, explorando conceptos básicos de secuencias y dando más significado al contenido, contribuyendo así al aprendizaje. Este estudio ofrece importantes contribuciones para la enseñanza y el aprendizaje de las secuencias numéricas, fomentando el compromiso emocional y el interés de los estudiantes por las matemáticas.

Palabras clave: Enseñanza de Matemáticas. Juegos. Secuencias Numéricas.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de jogos em sala de aula oferece uma oportunidade para promover a socialização dos estudantes, estimular a cooperação mútua e incentivar a participação em equipe na resolução de problemas propostos pelo professor. No entanto, para que essa abordagem seja eficaz, é fundamental que o educador realize um planejamento cuidadoso e selecione jogos que sejam, ao mesmo tempo, desafiadores e envolventes, despertando a curiosidade e o interesse dos estudantes na busca por soluções. Conforme destaca Smole (1996), os jogos funcionam como uma ferramenta de exploração e invenção, minimizando o impacto de erros e fracassos, o que permite à criança desenvolver iniciativa, autoconfiança e autonomia. Além disso, os jogos são levados a sério pelos participantes, sem gerar frustração ao errar, tornando o processo de aprendizado mais leve e agradável.

Diante desse cenário, a questão central deste trabalho é: “Como os jogos podem se transformar em uma ferramenta eficaz para o ensino de sequências numéricas?” Para responder a essa questão, foram utilizados processos metodológicos baseados em uma revisão bibliográfica que abrange autores como Smole (1996), Grandó (2004) e Stewart (2001). O objetivo é reunir dados que fundamentam a criação e implementação da pesquisa, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem da matemática, especificamente no uso de jogos para o ensino de sequências numéricas.

A abordagem metodológica é qualitativa, e conforme Minayo (2001), este tipo de pesquisa visa responder a questões específicas das ciências sociais, investigando aspectos da realidade que não podem ser quantificados. O levantamento de dados foi feito por meio de uma revisão de literatura que inclui livros, artigos de periódicos, dissertações, leis e documentos.

Além disso, foi aplicado um questionário contendo oito questões objetivas com o intuito de identificar as dificuldades dos estudantes em relação ao conteúdo de sequências numéricas e ao uso de jogos. Esse questionário foi direcionado a uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola localizada no município de Buriti Bravo, MA, que atende estudantes de 4 a 12 anos.

O principal objetivo deste artigo é propor uma alternativa metodológica com o uso de jogos para o ensino de sequências numéricas, utilizando o “Jogo da Trilha da Sequência Numérica” e o “Jogo da Lata”. Para isso, investigaremos a eficácia desses jogos no processo de aprendizagem de sequências numéricas. O *Jogo da trilha da sequência numérica* e o *Jogo das latas* foram escolhidos para serem utilizados e analisados por serem fáceis de jogar, as regras são simples e objetivas. Pensando na perspectiva da utilização dos jogos em sala de aula, Miorim e Fiorentini (1990, p.7) dizem que:

Os jogos podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final, com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades. Dessa forma, o jogo pode ser utilizado como um facilitador para a aprendizagem, com diversas possibilidades, como a construção de conceitos e a memorização de processos, pois a sua repetição pode ser mais agradável do que a resolução de uma extensa lista de exercícios. (MORIM; FIORENTINI, 1990, p. 7)

O uso de jogos como recurso didático destaca a ludicidade como um importante fator de motivação, promovendo o envolvimento ativo dos estudantes. Isso ajuda a desenvolver autocon-

fiança e a superar a passividade comum em aulas que focam apenas na transmissão de conteúdo. Mesmo jogos simples, como os de memória, contribuem para o desenvolvimento de habilidades e competências que beneficiam o processo de aprendizagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Um dos principais desafios no ensino da Matemática é a desmotivação dos estudantes, muitas vezes resultante das dificuldades acumuladas ao longo do tempo. Embora a resolução de exercícios seja essencial para consolidar a aprendizagem e fixar conceitos, o ensino da Matemática não deve se limitar a isso. É fundamental que o professor utilize diferentes abordagens para promover uma aprendizagem mais efetiva.

Sobre a definição de sequência, Malta, Pesco e Lopes (2002) explicam que “uma sequência de números reais é uma lista ordenada por números naturais, em que cada termo segue uma ordem específica” (p. 95). Ainda temos Stewart (2001, p. 693), que busca explicar esse fato abordando a simbologia:

Uma sequência pode ser pensada como uma lista de números escritos em uma ordem definida: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, sendo n pertencente aos conjuntos dos números Naturais. O número a_1 é chamado de primeiro termo, a_2 é o segundo termo, e, em geral, a_n é o n ésimo termo. (STEWART, 2001, p. 693)

Os estudantes com dificuldades de aprendizagem representam um dos grandes desafios enfrentados nas escolas atualmente. Diversos fatores podem contribuir para o insucesso escolar de uma criança, e é fundamental focar no objetivo principal de auxiliá-la a superar essas dificuldades, especialmente quando elas são resultantes de seu percurso escolar. Para alcançar esse objetivo, é essencial criar um ambiente acolhedor e afetivo, que promova a melhoria da autoestima dos estudantes. Muitas vezes, essa autoestima é comprometida ao longo dos anos devido a experiências de fracasso, particularmente na aprendizagem da Matemática.

Tanto professores quanto estudantes enfrentam dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, conforme apontam Miorim e Fiorentini (1990). Para superar esses desafios, os jogos didáticos ou de raciocínio lógico, quando usados no início dos conteúdos, podem despertar o interesse dos estudantes e tornar o aprendizado mais agradável. Esses jogos promovem a interação entre os estudantes e servem como ferramentas educativas que estimulam o desenvolvimento do raciocínio lógico, físico e mental. Essa prática educativa e recreativa atua como um poderoso instrumento de ensino, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico, físico e mental.

De acordo com Cavalcante (2013), a Matemática desempenha um papel crucial nos anos iniciais do desenvolvimento das crianças, pois facilita a compreensão do meio social em que estão inseridas. Além disso, o conhecimento matemático é fundamental para o crescimento da autonomia e das habilidades, tanto em atividades individuais quanto coletivas.

Os estudos realizados por Bezerra et al. (2019) e Soares et al. (2020) revelam que os jogos têm uma contribuição relevante para o ensino de matemática no Ensino Fundamental. Eles oferecem uma maneira mais envolvente e dinâmica de aprender, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, o domínio das operações matemáticas essenciais, a capacidade de concentração, a cooperação em grupo e a compreensão de regras. As pesquisas também destacam que a utilização

de jogos como ferramenta pedagógica pode facilitar, aprimorar e incentivar o aprendizado dos estudantes. Assim, os jogos se configuram como importantes aliados no ensino da matemática, promovendo motivação, construção de conceitos, inclusão, além de aguçar a curiosidade e a criatividade durante o processo de aprendizagem.

A utilização de jogos na aprendizagem da Matemática pode transformar atividades que, de outro modo, seriam fonte de frustração para muitos estudantes, em experiências de satisfação, motivação e interação social. Dessa forma, os jogos se mostram como uma ferramenta valiosa para os educadores, pois estimulam o interesse dos educandos e tornam o processo de aprendizado mais atraente e envolvente.

Ao analisarmos os atributos e/ou características do jogo que pudessem justificar sua inserção em situações de ensino, evidencia-se que este representa uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites na busca pela vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar. (GRANDO, 2004, p.24)

Considerando a relevância dos jogos no ensino de Matemática, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, BRASIL, 2018) destaca a necessidade de envolver as crianças em atividades que incluam o registro de quantidades, por meio de propostas motivacionais desde a educação infantil. É essencial continuar essas práticas nos anos iniciais para garantir que as crianças se desenvolvam de maneira criativa e eficaz.

A BNCC (BRASIL, 2018, p. 263) afirma que “o conhecimento matemático é fundamental para todos devido às suas potencialidades na formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades sociais.” O desenvolvimento de práticas e ações que promovam integridade e criticidade está diretamente relacionado à assimilação de elementos culturais que favorecem o exercício pleno da cidadania.

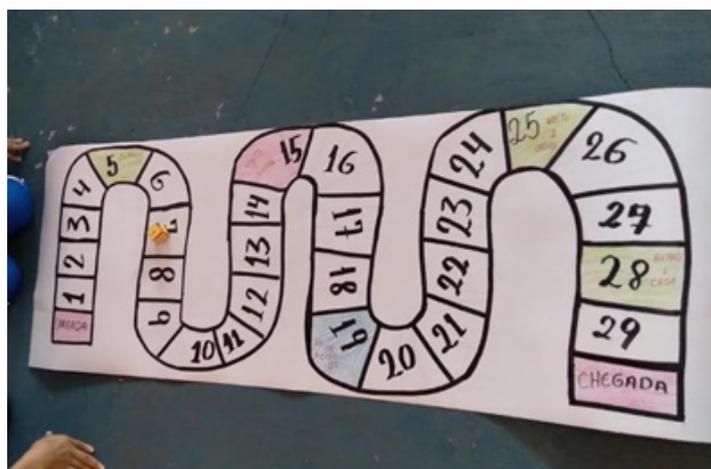
3 METODOLOGIA

A escola pesquisada, da rede particular, funciona no turno matutino e possui sete salas de aula, um laboratório de informática, uma diretoria, uma biblioteca, banheiros masculino e feminino, além de um pátio. Participaram da pesquisa 30 estudantes do 5º ano, de uma escola no município de Buriti Bravo, Maranhão, sendo preservada a identidade dos participantes. O estudo utilizou questionários com perguntas fechadas. Devido à pandemia da Covid-19, as medidas de prevenção foram seguidas, como uso de máscaras e álcool em gel, além do distanciamento social. A pesquisadora foi bem recebida pela diretora e professora, que autorizaram a aplicação dos questionários, pré-teste, pós-teste e jogos educativos.

A pesquisa foi realizada em duas etapas: primeiro, foram identificadas as dificuldades dos estudantes com sequências numéricas; em seguida, foram introduzidos os jogos educativos. Após o uso dos jogos, as dificuldades dos estudantes foram analisadas e, posteriormente, aplicado o pós-teste para avaliar os resultados. A construção dos jogos com materiais recicláveis foi destacada como essencial, pois além de beneficiar o aprendizado, ensina os educandos a valorizar e respeitar o meio ambiente, conforme Alves (2012), que afirma que a reciclagem reaproveitará resíduos para criar novos produtos de forma artesanal ou industrial.

A turma foi dividida em grupos de 4 estudantes, em uma atividade que teve a duração de 3 aulas de 45 minutos cada. Na primeira aula, os estudantes foram submetidos à exposição acerca do jogo da Trilha da Sequência Numérica, cujo contexto histórico abordado, bem como a relação com as sequências numéricas que serão aferidas, destacamos a seguir. A *Trilha da Sequência Numérica* é um jogo que tem como objetivo refletir e produzir a escrita de números na sequência numérica.

Figura 1 - Jogo trilha da sequência numérica



Fonte: Próprio (2021)

Recursos necessários para a construção do jogo: Folhas de papel A4 brancas; atividades impressas em folhas, coladas no caderno ou não; 4 tampas de garrafa pet por grupo. Regras do jogo: Cada jogador joga uma vez o dado e anda com o seu peão o número de casas indicado pelo dado. Casas surpresas: Quando um jogador para na casa de número 15, ele deverá voltar 3 casas; Quando um jogador para na casa de número 20, ele deverá avançar 2 casas; Vence o jogador que chegar primeiro ao final do tabuleiro.

Figura 2 - Aplicação do jogo trilha da sequência numérica



Fonte: Própria (2021)

Agora, na segunda etapa, os estudantes foram convidados a conhecer o *Jogo das Latas*, que tem por finalidade trabalhar sequência numérica e reconhecimento dos números.

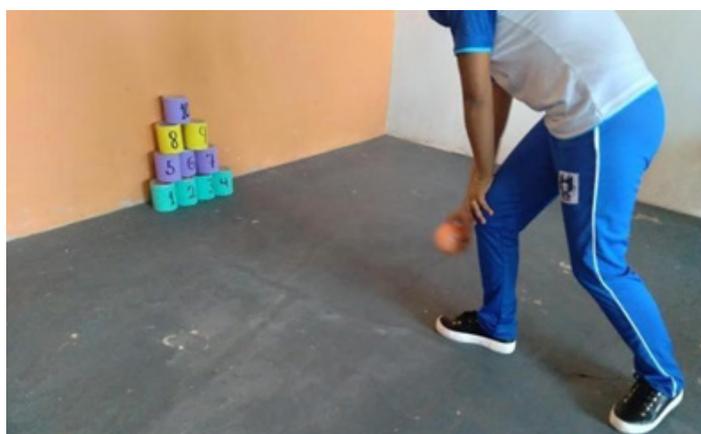
Figura 3 - Jogo das latas



Fonte: Próprio (2021)

Material: Uma bola e 10 latas. Regras do jogo: Arrumar as latas em formato de pirâmide. A base deve ter quatro latas. Em cima dela, mais três; depois, duas etc. Faça um risco no chão com cerca de um metro de distância das latas e lance a bola, que pode ser de plástico ou de meia; A criança conta quantas latas conseguiu derrubar e anota, no painel ao lado do seu nome, a quantidade.

Figura 4 - Aplicação do jogo das latas



Fonte: Própria (2021)

Esses jogos têm a finalidade de trabalhar as sequências numéricas de maneira diferente, ou seja, de forma mais atrativa, proporcionando um melhor aproveitamento por parte dos estudantes.

Os jogos propostos, como o Jogo das Latas, oferecem uma abordagem lúdica e prática para o ensino de sequências numéricas. Ao contar quantas latas foram derrubadas e registrar essa quantidade, os estudantes não apenas praticam habilidades de contagem, mas também internalizam conceitos de numeração. Cada lata possui um número associado à sua posição na pirâmide, o que requer dos jogadores a identificação e o reconhecimento desses números em sequência. Dessa forma, os alunos são incentivados a aplicar conhecimentos matemáticos de forma contextualizada e interativa, promovendo um aprendizado mais envolvente e significativo.

Além disso, a disposição das latas em uma estrutura piramidal reforça visualmente a ideia de progressão numérica, onde cada nível representa uma etapa sequencial. Isso não apenas desafia os

estudantes a derrubar as latas com precisão, mas também os familiariza com a ordem dos números à medida que avançam na contagem. Assim, o Jogo das Latas não só ensina a contagem de maneira prática, mas também fortalece a compreensão das sequências numéricas como uma série ordenada e progressiva, facilitando a internalização desses conceitos matemáticos de maneira divertida e dinâmica.

Para tornar os jogos uma ferramenta eficaz no ensino de sequências numéricas, é possível desenvolver uma variedade de atividades pedagógicas. Um exemplo é a utilização de jogos de tabuleiro que envolvem envolvimento sequencial, como jogos com dados, nos quais os estudantes avançam em casas de acordo com o número sorteado. Essa dinâmica não apenas reforça a habilidade de trabalhar com sequências numéricas, mas também estimula o raciocínio estratégico e a capacidade de tomar decisões.

Outra possibilidade consiste em proporções de atividades de classificação e ordenação, nas quais os estudantes organizam números em sequências crescentes ou decrescentes. Isso pode ser feito utilizando cartões numerados que os educandos precisam ordenar corretamente, incentivando não apenas a compreensão das sequências, mas também o desenvolvimento do pensamento lógico.

Além dessas abordagens, os jogos digitais interativos também podem ser explorados, oferecendo um ambiente virtual em que os estudantes manipulam números para completar sequências lógicas. Esses jogos são ajustados para diferentes níveis de habilidade, proporcionando desafios progressivos que podem acompanhar o ritmo de cada estudante.

Durante a aplicação dessas atividades, é essencial observar os ganhos pedagógicos, como maior engajamento, melhor entendimento das sequências numéricas e o fortalecimento de habilidades de colaboração e comunicação. Contudo, os desafios são a necessidade de adaptar as atividades para diferentes estilos de aprendizagem e garantir o envolvimento ativo de todos os estudantes.

Referências como Smole (1996), Grandó (2004) e a BNCC (BRASIL, 2018) validam essas práticas ao enfatizar a importância dos jogos no desenvolvimento cognitivo e social das crianças, além de destacar o papel central da matemática na formação de cidadãos críticos e conscientes. Esses fundamentos teóricos reforçam a eficácia do uso de jogos como uma estratégia pedagógica capaz de promover um aprendizado significativo e motivador no ensino de sequências numéricas.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

- 1) Vocês já participaram de algum tipo de jogo didático na escola? 100% disseram que sim.
- 2) Como foi a experiência dos jogos didáticos: 60% disseram que lembram o conteúdo explorado no jogo e 40% disseram ser divertido, mas não lembram o conteúdo explorado no jogo divertido.
- 3) Jogos educativos já ajudaram na compreensão de algum conteúdo? 100% disseram que sim, já ajudaram.
- 4) Você já conhecia o Jogo das latas e o Jogo da Trilha da Sequência Numérica? 70% disseram que SIM e 30% disseram que NÃO.
- 5) O que você achou da atividade? 60% disseram que foi ÓTIMA, 30% BOA e 10% REGULAR.
- 6) Você acha que o jogo te ajudou a compreender o conteúdo? 95% disseram que SIM e 5% disseram que NÃO.

7) Durante o jogo, você se sentiu confortável para interagir com seus colegas e responder as perguntas? 100% disseram que sim.

8) Gostaria que o professor utilizasse mais os jogos durante as aulas de matemática? 95% disseram que SIM e 5% disseram que NÃO.

Após a aplicação do questionário, do pré-teste e do pós-teste, foram conduzidos estudos e análises dos dados quantitativos obtidos. O foco dessa investigação foi identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes no aprendizado de sequências numéricas. Com base nessas informações, foram apresentados os jogos educativos, juntamente com seus objetivos, proporcionando aos estudantes a oportunidade de utilizá-los como uma forma de trabalhar e superar essas dificuldades.

A análise qualitativa dos dados obtidos no questionário revela a efetividade dos jogos didáticos no ensino de sequências numéricas, confirmando a perspectiva de Smole (1996), que aponta os jogos como ferramentas de exploração e invenção, minimizando o impacto de erros e permitindo aos estudantes desenvolverem iniciativa e autonomia. Com 100% dos estudantes afirmando já terem participado de jogos didáticos e todos concordando que os jogos ajudaram na compreensão de conteúdos, fica evidente que os jogos favorecem o engajamento e a retenção do aprendizado, como também defendido por Grandó (2004).

Os resultados indicam que, embora 40% dos estudantes considerem os jogos divertidos sem necessariamente lembrar dos conteúdos explorados, a grande maioria (60%) associa as atividades lúdicas à memória do conteúdo trabalhado. Esse dado ressalta a importância de uma abordagem que combine o prazer do jogo com objetivos pedagógicos claros, como propõe a BNCC (BRASIL, 2018), que incentiva o uso de atividades interativas para desenvolver habilidades matemáticas essenciais. A experiência com o Jogo das Latas e o Jogo da Trilha da Sequência Numérica foi avaliada de maneira altamente positiva, com 95% dos educandos afirmando que o jogo os ajudou a compreender melhor o conteúdo.

Além disso, a interação social promovida pelos jogos foi um ponto forte destacado, com 100% dos estudantes relatando que se sentiram confortáveis para interagir e colaborar com os colegas durante as atividades. A motivação expressa por 95% dos estudantes, que desejam o uso mais frequente de jogos nas aulas de matemática, confirma o potencial dos jogos como uma ferramenta que não só facilita o aprendizado, mas também torna o ambiente de sala de aula mais inclusivo e participativo, alinhado às conclusões de Bezerra et al. (2019) e Soares et al. (2020), que destacam a eficácia dos jogos no ensino fundamental para promover raciocínio lógico, concentração e cooperação em grupo.

A participação dos estudantes foi essencial para o desenvolvimento deste processo, assim como o apoio e a colaboração do professor responsável pela turma, que desempenhou um papel crucial no êxito do trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para grande parte dos estudantes, a dificuldade em aprender matemática decorre da falta de conexão entre o conteúdo ensinado e sua vida fora da escola. Nesse contexto, é papel do professor buscar formas de integrar o conhecimento matemático do dia a dia dos estudantes às atividades em sala de aula, contextualizando a disciplina com a realidade dos educandos. Essa abordagem didática torna o aprendizado mais envolvente e relevante, pois contribui para a construção de uma ponte

entre o conhecimento abstrato da matemática e as experiências cotidianas dos estudantes, ao considerar o conhecimento prévio dos estudantes e relacioná-lo com a matemática.

Ao contextualizar os conteúdos com situações práticas, o professor facilita a compreensão dos conceitos, promovendo uma aprendizagem mais acessível e significativa. Além disso, essa estratégia aumenta o engajamento dos estudantes, pois eles conseguem ver utilidade naquilo que estão aprendendo, o que pode gerar maior interesse pela disciplina e reduzir a sensação de dificuldade.

Os jogos, em seu aspecto pedagógico, são ferramentas valiosas para o ambiente escolar, pois podem fortalecer o processo de aprendizagem tanto para o professor quanto para os educandos. A adoção de jogos facilita a assimilação do conteúdo e promove o desenvolvimento de habilidades como reflexão, análise, compreensão e o levantamento de hipóteses, incentivando a autonomia e a cooperação entre os estudantes.

Para despertar o interesse dos estudantes pela Matemática, os jogos de lógica têm se mostrando importantes aliados, contribuindo para uma aprendizagem mais eficaz e significativa. Ao adotar estratégias criativas e construtivas, o professor pode transformar o processo de ensino em algo mais prazeroso, facilitando a compreensão dos conceitos. Este trabalho tem como objetivo apoiar a prática pedagógica dos professores de Matemática, oferecendo uma sequência didática para o estudo de Sequências Numéricas, além de inspirar docentes de outras disciplinas a estruturarem métodos similares.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. T. J.; HENDGES, C. R.; SANDER, I. T.; PAZ, D. Reciclagem: educar para conscientizar. In: **XVII Seminário interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão; XV mostra de iniciação científica; X mostra de extensão**. Universidade da Cruz. 6-8 nov. 2012. Disponível em: <<https://home.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/cchc>>. Acesso em: 29 jun. 2021.
- BEZERRA, T. G.; REIS, R. J.; SILVA, P. S. R. da; BELTRÃO, G. G. B. As contribuições do jogo da trilha para a aprendizagem das quatro operações matemáticas dos alunos do 6º ano do ensino fundamental. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 7, n. 1, p. 22–36, 2019. <https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2019.v7.n1.p22-36.i7123>
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular –BNCC**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>> Acesso em: 18 mai. 2021.
- CAVALCANTE, J. L. **Formação de professores que ensinam matemática: saberes e vivências a partir da resolução de problemas**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.
- MALTA, I.; PESCO, S.; LOPES, H. **Cálculo a uma variável: uma introdução ao cálculo**. Rio de Janeiro: PUC-Rio; São Paulo: Loyola. v. 1. 2002.
- MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MIORIM, M. A., FIORENTINI, D. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.
- SMOLE, K. C. S. **A Matemática na educação infantil**. A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre, Editora Artes Médicas: 1996.

SOARES, L. F. M.; ARAÚJO, G. de L.; BARBOSA, M. G.; MELO, R. de J. S. Jogos como recurso didático para o ensino de matemática: uma revisão de literatura nos anais do SIPEM. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24025, 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16773>

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Pioneira. v. 2. 2001.

CHATGPT E O ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES NA CRIAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS

CHATGPT AND MATHEMATICS TEACHING: POSSIBILITIES IN CREATING TEACHING MATERIALS

CHATGPT Y ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS: POSIBILIDADES EN LA CREACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Marlon Augusto das Chagas Barros¹   Caio Kenichi Goto Feio²  
Elielson Ribeiro de Sales³   Paulo Vilhena da Silva⁴  

RESUMO

O presente trabalho analisa o uso do ChatGPT-4 na construção de materiais didáticos para o ensino de Matemática. Tal análise busca responder à seguinte questão de pesquisa: de que maneira o ChatGPT-4 pode contribuir para a construção de materiais didáticos voltados ao ensino de conceitos matemáticos? Para tanto, realizamos uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa, tendo as respostas do *software* como empiria a ser analisada e utilizando a técnica do *prompt interativo* como auxiliar na construção de comandos para o desenvolvimento do material didático. Os resultados indicam que o ChatGPT-4 é uma ferramenta promissora para auxiliar na construção de materiais que possam beneficiar o ensino e a aprendizagem de conceitos da Matemática, embora apresente limitações no que tange à resolução de problemas e ao fornecimento de determinadas informações. Pode-se concluir que, com a supervisão dos docentes, a ferramenta investigada pode ser extremamente proveitosa para a sala de aula.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Ensino de matemática. ChatGPT. Materiais didáticos. Prompt interativo.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the use of ChatGPT-4 in the construction of teaching materials for teaching mathematics. This objective seeks to answer the following research question: How can ChatGPT-4 contribute to the construction of teaching materials for the teaching of mathematical concepts? To this end, we carried out exploratory research with a qualitative approach, using the software's responses as the empirical data to be analyzed, and using the interactive prompt technique as an aid in the construction of commands for the development of teaching materials. The results indicate that ChatGPT-4 is a promising tool to help build materials that can benefit the teaching and learning of math concepts, although it has limitations when it comes to solving problems and providing certain information. It can be concluded that, with teacher supervision, the tool investigated can be extremely useful in the classroom.

Keywords: Artificial intelligence. Teaching mathematics. ChatGPT. Teaching materials. Interactive prompt.

RESUMEN

Este artículo pretende analizar el uso de ChatGPT-4 en la construcción de materiales didáticos para la enseñanza de las matemáticas. Este objetivo busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo puede ChatGPT-4 contribuir a la construcción de materiales didáticos para la enseñanza de conceptos matemáticos? Para ello, realizamos

¹ Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: marlonbarros009@gmail.com.

² Licenciado em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. caio.feio@iemci.ufpa.br.

³ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Professor efetivo do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: esales@ufpa.br.

⁴ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor efetivo da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: pvilhena@ufpa.br.

una investigación exploratoria con abordaje cualitativo, utilizando las respuestas del software como datos empíricos a ser analizados, y utilizando la técnica del prompt interactivo como auxiliar en la construcción de comandos para el desarrollo de materiales didácticos. Los resultados muestran que ChatGPT-4 es una herramienta fructífera para ayudar a construir materiales que pueden contribuir a la práctica de los profesores que enseñan matemáticas, aunque tiene limitaciones a la hora de resolver problemas y presentar cierta información. Se puede concluir que, con la supervisión del profesor, la herramienta investigada puede ser muy fructífera para el aula de matemáticas.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Enseñanza de las matemáticas. ChatGPT. Material didáctico. Comando interactivo.

1 INTRODUÇÃO

A chegada e evolução das Tecnologias Digitais (TD) promoveu mudanças significativas no meio social e nas formas de pensar e gerir a informação e a comunicação. Acerca disso, Kenski (2011, p. 21) comenta que:

Essas novas tecnologias – assim consideradas em relação às tecnologias anteriormente existentes –, quando disseminadas socialmente, alteram as qualificações profissionais e a maneira como as pessoas vivem cotidianamente, trabalham, informam-se e se comunicam com outras pessoas e com todo mundo.

É nesse contexto que Lévy (1999, p. 27) introduz o conceito de cibercultura, que é o “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. Sendo assim, o processo contínuo de evolução das TD influencia a (re)construção de práticas, valores, pensamentos e outros importantes elementos relacionados ao meio social e cultural. Exemplificando, na atualidade, é comum ver pessoas que têm maior facilidade e afinidade com meios digitais desde a infância, o que representa a construção de uma cultura cada vez mais marcada pelo uso das tecnologias digitais.

A partir das possibilidades oferecidas pelos meios digitais, em consonância com seu processo contínuo de evolução, iniciaram-se discussões acerca de tecnologias digitais que poderiam pensar como humanos, isto é, tomar decisões, resolver problemas, comunicar-se etc. Essas discussões culminaram na construção do termo *Inteligência Artificial* (IA), que é amplamente discutido e analisado até os dias atuais (Cozman; Neri, 2020). Cabe destacar que, ao longo da história, os estudos acerca da IA se desenvolveram em diferentes subcampos, constituindo possibilidades e reflexões em diferentes contextos.

Atualmente, a IA abrange uma enorme variedade de subcampos, do geral (aprendizagem e percepção) até tarefas específicas, como jogos de xadrez, demonstração de teoremas matemáticos, criação de poesia, direção de um carro em estrada movimentada e diagnóstico de doenças. A IA é relevante para qualquer tarefa intelectual; é verdadeiramente um campo universal (Russell; Norvig, 2013, p. 24).

Portanto, a IA apresenta-se como uma vasta temática, podendo relacionar-se com diferentes áreas do conhecimento. Ademais, embora suas discussões não sejam recentes (Russell; Norvig, 2013), este tema ganhou maior notoriedade na atualidade a partir do surgimento de diversos sistemas de inteligência artificial, como *Alexa*, *Siri*, *ChatGPT* e *Bard AI*. Esses sistemas recebem constantes atualizações, podendo, ao longo do tempo, ampliar e melhorar suas funcionalidades, o que constitui um conjunto de possibilidades de interação entre as pessoas e essas formas de inteligência.]

Entre as tecnologias emergentes, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se pelo seu potencial transformador. A IA tem o poder de mudar profundamente o modo como a sociedade opera, impulsionando a eficiência, a inovação e a descoberta em uma variedade de campos. As aplicações da

IA já são visíveis em vários setores, desde a medicina à agricultura, e a educação não é exceção (Oliveira *et al*, 2023, p. 2).

Neste cenário, surgiram discussões e pesquisas acerca de como essas tecnologias podem contribuir para o ensino e a aprendizagem de diferentes áreas, incluindo a Matemática. Embora esses estudos estejam em crescimento na literatura internacional, ainda há poucos trabalhos sobre essa relação em pesquisas brasileiras (Martins; Viana, 2023). Dessa forma, urge a necessidade de pesquisas brasileiras sobre a temática, a fim de difundir informações, experiências e outros elementos que possam subsidiar a prática e a formação docente.

Enfatizamos que, devido aos diferentes objetivos e funcionalidades das IAs, é interessante que elas sejam exploradas e discutidas de maneira individual, isto é, que sejam investigadas segundo suas funções específicas, a fim de se obter, de maneira particular, suas potencialidades para os ambientes educacionais.

Portanto, visando contribuir para a temática, esta pesquisa analisa o uso do ChatGPT-4 na construção de materiais didáticos para o ensino de Matemática. Tal análise visa responder à seguinte questão de pesquisa: de que maneira o ChatGPT-4 pode contribuir para a construção de materiais didáticos voltados ao ensino de conceitos matemáticos? Para tanto, inicialmente discutiremos alguns aspectos sobre as inteligências artificiais e o ChatGPT-4. Em seguida, apresentaremos a metodologia da pesquisa, destacando a natureza da investigação e o conjunto de ações adotadas para operar a IA. Por fim, traremos os resultados da investigação realizada, tecendo reflexões sobre o ensino e a aprendizagem.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A inteligência humana foi alvo de diversas pesquisas ao longo da história. A busca pela compreensão e criação de entidades inteligentes culminou no campo da Inteligência Artificial, cujas discussões se iniciaram após a Segunda Guerra Mundial (Russell; Norvig, 2013). Sendo assim, a IA apresenta-se como um campo que surge a partir da busca pela criação de uma entidade capaz de reproduzir uma inteligência que se aproxime da inteligência humana.

Muito se discute acerca do que se pode, de fato, considerar como IA, isto é, um conceito e/ou características que definam quando determinada tecnologia é uma forma de inteligência artificial ou não, haja vista que não há uma definição fechada e aceita na literatura acadêmica (Wang, 2019). Segundo Cozman e Neri (2021), “em muitos casos, o que se observa é a confusão entre IA e toda e qualquer atividade que envolve aparelhos digitais” (p. 22). Seguindo essa premissa, é comum a atribuição do conceito de inteligência artificial a aparelhos eletrônicos que são responsáveis pela simplificação de tarefas cotidianas. Dentre os fatores que podem contribuir para isso, destacamos a difusão da noção de IA associada a aparelhos eletrônicos por diferentes mídias, como, por exemplo, sites, vídeos, textos etc.

Nesse cenário, enfatizamos que “é preciso filtrar um pouco os excessos e procurar se ater aos pontos que caracterizam mais fortemente as inteligências, mesmo que ainda tenhamos uma definição vaga da IA” (Cozman; Neri, 2021, p. 22-23). Portanto, embora possa haver uma relação entre a IA e os aparelhos eletrônicos, não se pode reduzir a noção de inteligência artificial ao mero uso ou existência destes aparelhos.

Russell e Norvig (2013) destacam que, historicamente, há quatro abordagens para o estudo das inteligências artificiais, sendo estas: i) pensando como humano; ii) pensando racionalmente; iii) agindo como seres humanos; iv) agindo racionalmente. Nessa perspectiva, a IA pode ser vista como: atividades que associamos ao pensamento humano; máquinas que exigem inteligência quando criadas por pessoas; desempenho inteligente de artefatos; e o estudo das computações que tornam possível agir, raciocinar e perceber (Russell; Norvig, 2013). Dessa forma, pode-se perceber que há diferentes concepções acerca do que é uma inteligência artificial, resultando em diferentes abordagens de estudos sobre a temática, uma vez que esta é amplamente estudada em diferentes subcampos. Cozman e Neri (2021, p. 23) apresentam a seguinte noção acerca das IAs:

Em vista disso, parece razoável se concentrar em computadores digitais cujos programas representam e raciocinam sobre conhecimento e crenças, tomam decisões e aprendem, e interagem com seu ambiente, realizando todas essas atividades ou pelo menos algumas com nível alto de sofisticação. Essa última sentença oferece uma definição ainda vaga, mas razoavelmente clara sobre o escopo da IA.

Nessa perspectiva, pode-se perceber que a IA não está relacionada à utilização de quaisquer *softwares*, mas sim àqueles que são capazes de tomar decisões, raciocinar, representar etc. Essa compreensão, mesmo que básica, ajuda a distinguir a inteligência artificial de outros *softwares* e aparelhos digitais, além de refletir sobre o crescimento das discussões sobre essa temática, tendo em vista que a constante evolução das TD está possibilitando a criação de programas que desempenham funções cada vez mais avançadas.

É nesse contexto que surge o ChatGPT, um modelo transformador de linguagem de generalização pré-treinada (Generative Pre-trained Transformer). Esse tipo de modelo é capaz de combinar e generalizar respostas, de tal forma que, por meio de um número limitado de dados, pode gerar um número ilimitado de respostas. Diz-se que o ChatGPT é um modelo de linguagem de generalização pré-treinada porque sua base de dados é composta por um treinamento prévio de acertos e recompensas.

É importante destacar que o ChatGPT constitui um modelo de linguagem que funciona como um *chatbot*, isto é, como a simulação de uma conversa entre o usuário e o programa, em que o programa responde aos *prompts*⁵ fornecidos pelo usuário.

O ChatGPT é resultado de anos de pesquisa em inteligência artificial e aprendizado de máquina, e é capaz de responder a uma ampla variedade de perguntas em linguagem natural, desde questões simples até perguntas mais complexas e técnicas. Ele é treinado em uma grande quantidade de dados de texto em vários idiomas, o que o torna capaz de entender e produzir texto em diferentes idiomas (Monteiro, 2023, p. 2091).

A grande vantagem do ChatGPT é sua capacidade de “entender” o contexto. Essa ferramenta consegue analisar as mensagens anteriores para gerar a resposta mais adequada possível, tendo como base dados probabilísticos. Dessa forma, o comando enviado pelo usuário não é apenas a sua última mensagem, mas sim o conjunto de mensagens enviadas ao longo da conversa. Esse “entendimento” do contexto permite que suas respostas soem muito mais naturais ao interagir com esse modelo de linguagem, além de torná-lo uma ferramenta muito mais abrangente do que apenas uma conversa com o usuário.

⁵ O *prompt* é um comando ou solicitação fornecido pelo usuário para que a IA possa gerar uma resposta ou executar uma ação específica. Geralmente, é associado às tecnologias digitais de linguagem natural.

A evolução e a popularização das tecnologias de IA ao longo dos últimos anos motivaram reflexões e pesquisas sobre como esses recursos podem contribuir para o ensino e a aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento. Essas pesquisas ganharam notoriedade com a chegada do ChatGPT e continuam crescendo, proporcionando diversas perspectivas, análises e resultados que podem ser proveitosos para a prática e a formação docente.

A revisão realizada por Chen, Chen e Lin (2020) avaliou o impacto da IA na Educação, apresentando como resultado o melhor desempenho e eficácia nas tarefas administrativas, como revisar, classificar e dar feedback aos alunos. Ademais, a pesquisa também evidenciou as potencialidades da IA para o desenvolvimento de experiências enriquecedoras de aprendizagem. Assim, embora muitos sistemas de inteligência artificial se encontrem em suas fases iniciais e ainda não haja uma gama expressiva de pesquisas sobre a temática, percebe-se que, a depender da maneira como é usada, a IA pode favorecer o ensino e a aprendizagem.

No âmbito das pesquisas em Educação Matemática, Barreiras, Moura-Silva e Gonçalves (2024) e Santos, Sant'Ana e Sant'Ana (2023) destacam três possibilidades gerais do ChatGPT para o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos, que são: i) criação de recursos didáticos personalizados; ii) assistência na resolução de problemas; iii) colaboração em pesquisas. Dessa forma, esse recurso pode contribuir na formulação de hipóteses, sugestão de metodologias, dicas para a resolução de problemas etc., o que nos aponta para um conjunto amplo de possibilidades que podem subsidiar o trabalho de professores de Matemática. Assim, direcionamos nosso olhar, especificamente, para a construção de materiais didáticos, visando à compreensão de aspectos específicos sobre os comandos que permeiam o desenvolvimento desses materiais.

É importante destacar que a ferramenta supramencionada pode apresentar diversos desafios no contexto educacional, como, por exemplo a apresentação de repostas inadequadas para determinados problemas matemáticos (Santos; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023; Wardat *et al.*, 2023). Isso ocorre porque estes sistemas não estão completamente treinados para resolver todos os problemas matemáticos, principalmente aqueles cuja resolução é composta de muitas etapas.

Outro desafio é a possibilidade de o ChatGPT apresentar informações falsas aos usuários como se fossem fatos, o que traz imensas preocupações éticas (Borba; Balbino Júnior, 2023) e pode influenciar o acesso e a difusão de informações relacionadas aos conhecimentos ensinados nos diferentes níveis de ensino. Portanto, torna-se importante uma análise cuidadosa das repostas apresentadas pelo *software*, visando à seleção de informações que possam ser relevantes para atender a determinada(s) finalidade(s).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa se caracteriza como exploratória, que é aquela que visa proporcionar uma visão geral e aproximativa sobre determinado tema (Gil, 2008). Esse tipo de pesquisa costuma ser desenvolvido quando o tema escolhido é pouco explorado, o que pode fornecer um levantamento de informações para a realização de pesquisas mais específicas.

Além disso, a abordagem dessa pesquisa é qualitativa, que se trata de “um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas de compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação” (Oliveira, 2013, p. 37). Dessa forma, esta abordagem busca análises e interpretações que não poderiam ser feitas apenas por

meio da quantificação, visando resultados que possam ser frutíferos para a compreensão e a investigação de determinado tema.

A empiria a ser analisada é composta pelo conjunto de respostas que o ChatGPT-4 forneceu para os comandos apresentados. Dessa forma, buscamos uma análise das possibilidades e limitações que este recurso pode oferecer na criação de materiais que possam auxiliar no ensino e na aprendizagem, isto é, materiais didáticos. Este pode ser um ponto de partida proveitoso na busca pela implementação deste recurso nos ambientes educacionais, ampliando o conjunto de possibilidades para docentes de diferentes níveis de ensino.

Considerando que o ChatGPT-4 funciona a partir dos comandos utilizados pelos usuários, torna-se necessária a elaboração de um comando para que ele possa realizar a tarefa que desejamos, que é a criação de um material que auxilie no ensino e na aprendizagem de conceitos matemáticos. Para isso, utilizamos a técnica intitulada *prompt* interativo, que consiste em fazer com que o próprio ChatGPT-4 ajude a formular comandos para serem executados nele mesmo. Dessa forma, conforme interagimos com o software, aprimoramos cada vez mais a formulação desses comandos e, conseqüentemente, a sua execução.

A escolha do *prompt* interativo leva em consideração a importância da escrita de instruções claras para os comandos do ChatGPT, o que constitui uma estratégia para extrair melhores resultados da ferramenta (OpenAI, 2023). Essa estratégia inclui, por exemplo, o maior detalhamento dos *prompts*, uma vez que, quanto mais detalhado for o *prompt*, mais adequado e preciso será o resultado de sua execução. Isso pode contribuir para amenizar a criação de comandos cuja escrita não esteja em consonância com o que o usuário pretende obter.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Para a criação do *prompt* interativo, utilizamos o modelo apresentado por Macedo (2023), que constitui uma forma imediata e simplificada de criação de comandos interativos. Assim, iniciamos o diálogo com o ChatGPT-4, apresentando o seguinte comando:

Seu objetivo é me ajudar a criar o melhor *prompt* possível para as minhas necessidades. Os *prompts* serão usados por você, ChatGPT. Vamos seguir o seguinte processo: Sua primeira resposta será me perguntar sobre o que o *prompt* deve ser. Eu irei fornecer minha resposta, mas precisamos melhorá-la por meio de iterações contínuas, seguindo as próximas etapas. Com base na minha resposta, você irá gerar 3 seções. A) Revisar *prompt* (fornecerá o *prompt* reescrito. Ele deve ser claro, conciso e facilmente compreendido por você ChatGPT). B) Sugestões (fornecer sugestões sobre quais detalhes incluir no *prompt* para melhorá-lo). C) Perguntas em uma lista numerada (você pode fazer qualquer pergunta que seja relevante e eu fornecerei informações adicionais para que você possa melhorar o *prompt*) (Macedo, 2023).

Após isso, o ChatGPT-4 apresentou a seguinte resposta: “Entendido! Para começar, por favor, me diga sobre o que você precisa que o *prompt* seja. Qual é o objetivo ou o tema que você tem em mente.” (ChatGPT-4, 2024). Em seguida, apresentamos a seguinte resposta: “gostaria de um *prompt* que criasse uma apostila de Matemática”. A partir disso, o ChatGPT-4 nos apresentou a primeira versão do *prompt*:

Crie uma apostila de matemática abrangente que cubra os seguintes tópicos: álgebra, geometria, trigonometria e cálculo. A apostila deve incluir explicações claras, exemplos resolvidos, exercícios práticos e soluções para cada exercício. Estruture o conteúdo de forma didática, com seções bem definidas e uma introdução para cada tópico (ChatGPT-4, 2024).

Além disso, a ferramenta nos apresentou sugestões e perguntas para que pudéssemos especificar, por exemplo, o conteúdo, o nível de escolaridade, o formato de apresentação da apostila, entre outros. Como exemplo, respondemos às perguntas, escolhendo o tópico de geometria plana para o ensino médio, com a apresentação em texto corrido, vinte exercícios que variam em dificuldade e sem preferência na frequência de inclusão de gráficos e tabelas. Em seguida, o ChatGPT nos apresentou uma nova versão do *prompt*:

Crie uma apostila de matemática para o ensino médio, focada em geometria plana. A apostila deve incluir uma explicação clara dos conceitos básicos de geometria plana, exemplos resolvidos e pelo menos 20 exercícios práticos que variem em dificuldade. Forneça também soluções para cada exercício. Apresente o conteúdo em formato de texto corrido, estruturado de forma didática com seções bem definidas e uma introdução para o tópico (ChatGPT-4, 2024).

A partir de novas perguntas apresentadas pela ferramenta, realizamos mais especificações até chegarmos em uma versão de *prompt* que consideramos satisfatória para um teste inicial no ChatGPT:

Crie uma apostila de matemática para o ensino médio, com foco em geometria plana, abordando especificamente circunferências e quadriláteros. A apostila deve incluir uma introdução geral sobre a geometria plana, explicações claras e detalhadas dos conceitos de circunferências e quadriláteros, exemplos resolvidos e pelo menos 20 exercícios práticos que variem em dificuldade, abrangendo tanto aplicação prática quanto questões teóricas. Forneça soluções completas e detalhadas para cada exercício. Apresente o conteúdo em formato de texto corrido, estruturado de forma didática com seções bem definidas (ChatGPT-4, 2024).

Com este comando, o chatbot nos apresentou um modelo simplificado de apostila sobre circunferência e quadriláteros, apresentando informações de maneira extremamente resumida e exercícios de aplicação imediata. Dessa forma, foi necessária a realização de mais especificações, visando à ampliação do material didático em questão. Por meio disso, observamos o potencial do software no que tange à organização e sugestões para a criação/estruturação de materiais didáticos, o que pode auxiliar os professores que ensinam Matemática. Esse auxílio não se restringe aos materiais didáticos, uma vez que é possível elaborar comandos que possam auxiliar, por exemplo, na construção de roteiros para planos de aula e na resolução de exercícios (Santos; Sant’Ana; Sant’Ana, 2023; Barreiras; Moura-Silva; Gonçalves, 2024; Chen; Chen; Lin, 2020).

Outra potencialidade que observamos é a adaptabilidade dos comandos do ChatGPT-4, uma vez que, por meio de um único comando, podemos mobilizar um conjunto de ações e respostas do chatbot. No caso de nossa investigação, esse benefício foi potencializado pela técnica de *prompt* interativo, que permite que a própria ferramenta ajude no aprimoramento do comando que queremos executar, o que pode nos ajudar a alcançar, da maneira mais precisa possível, o nosso objetivo.

Além disso, foi possível observar algumas limitações do ChatGPT-4 em relação à apresentação e/ou detalhamento de algumas informações, o que pode ser “amenizado” com maiores especificações por meio do *prompt* interativo. Entretanto, não podemos esperar que a ferramenta apresente materiais didáticos de maneira completamente detalhada, adequada e finalizada, levando em consideração que esse recurso pode cometer alguns equívocos na parte teórica e na resolução de problemas (Santos; Sant’Ana; Sant’Ana, 2023), bem como apresentar informações incorretas sobre tópicos aos quais não foi treinada para responder (Cobbe; Kosaraju; Schulman, 2021; Wardat et al., 2023).

A partir do exposto, destacamos a necessidade da supervisão humana no uso do ChatGPT-4 em situações de ensino e aprendizagem, uma vez que é por meio dela que os docentes irão analisar as respostas apresentadas pelo chatbot e filtrar as informações corretas e incorretas, realizando adaptações e modificações que possibilitem o uso dos materiais criados pelo software em sala de aula.

Por fim, em referência a investigação realizada, observamos que a produção de materiais didáticos pelo ChatGPT, partindo de um prompt interativo, segue a seguinte sequência de ações: a) comando inicial para o auxílio na construção do prompt; b) definição inicial do material a ser criado; c) especificações iniciais; d) análise do prompt sugerido e novas especificações (caso necessário); e) execução do prompt; f) análise e seleção de informações presentes no material sugerido. Essa sequência pode ser utilizada para a produção de materiais didáticos que visem favorecer o ensino e a aprendizagem de diferentes áreas, ou seja, não está restrita à Matemática.

Assim, podemos observar que a criação de materiais didáticos por meio do chatbot mencionado envolve a constante análise e adaptação de comandos, o que coloca o professor no centro desse processo, uma vez que sua supervisão, seleção e adaptação são imprescindíveis para a versão final do material que será utilizada em sala de aula.

5 REFLEXÕES FINAIS

Ao longo das últimas décadas, as tecnologias de inteligência artificial evoluíram significativamente, proporcionando possibilidades de melhorias e inovações em diferentes áreas, incluindo a Educação. Dessa forma, nos últimos anos, o advento e a evolução do ChatGPT chamaram a atenção para as oportunidades que esse recurso pode oferecer no ensino e na aprendizagem de diferentes disciplinas, incluindo a Matemática. Esse foi o ponto de partida para a busca de investigações e discussões que possam fornecer subsídios para que os professores de Matemática incorporem esses recursos em suas práticas profissionais.

A partir do exposto, no campo da Educação Matemática, trabalhos recentes apontam as possibilidades de contribuição do ChatGPT na criação de materiais que possam auxiliar no ensino e na aprendizagem de diferentes conceitos matemáticos. Partindo desse pressuposto, buscamos refletir sobre as particularidades que essa ferramenta pode ter na construção de materiais didáticos para o ensino de Matemática, levando em consideração que isso pode ser um diferencial na compreensão das possibilidades e limitações de uso desse software para essa finalidade, o que pode enriquecer as pesquisas e práticas profissionais de professores de Matemática em diferentes níveis de ensino.

Partindo desta motivação, este trabalho objetivou analisar o uso do ChatGPT-4 na construção de materiais didáticos para o ensino de Matemática, com o seguinte problema de pesquisa: de que maneira o ChatGPT-4 pode contribuir para a construção de materiais didáticos voltados ao ensino de conceitos matemáticos?

Para alcançarmos o objetivo proposto, realizamos uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa, considerando as respostas apresentadas pelo ChatGPT-4 como empiria a ser analisada. Assim, utilizamos a técnica de *prompt* interativo para facilitar a criação de um comando que pudesse executar, da maneira mais precisa possível, a elaboração de um material didático para o ensino de conceitos matemáticos.

A partir da análise dos resultados obtidos, pode-se concluir que o ChatGPT-4 é uma ferramenta que pode contribuir de maneira significativa na construção de materiais didáticos, auxiliando na organização, criação e uso desses materiais. Entretanto, o chatbot pode apresentar limitações, o que impede que o software aprofunde a discussão sobre determinados temas e/ou ofereça resoluções incompletas ou inadequadas para certos problemas matemáticos.

Assim, reafirmamos a importância do papel do professor na análise e supervisão das respostas apresentadas pela IA, o que possibilita a filtragem de informações, sugestões, organização e outros elementos que podem contribuir na elaboração de materiais para a sala de aula de Matemática. Dessa forma, não se trata de a IA trabalhar para o professor, mas sim de auxiliá-lo em seu trabalho, podendo contribuir para que ele promova experiências enriquecedoras de aprendizagem.

Por fim, reiteramos a importância de investigações que busquem analisar, de maneira específica, os benefícios e limitações do ChatGPT-4 na Educação (Matemática), haja vista que este pode ser um caminho promissor na compreensão de até que ponto podemos/devemos utilizar esta ferramenta para determinadas finalidades, como, por exemplo, a criação de materiais didáticos, a resolução de problemas e o levantamento de informações durante a realização de pesquisas.

Esperamos que esta investigação possa contribuir com reflexões sobre as potencialidades e limitações do ChatGPT-4 na produção de materiais didáticos para o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos. Ademais, espera-se também que este trabalho possa servir como base para pesquisas que busquem analisar aspectos relacionados a essa temática, ampliando o conjunto de olhares e a compreensão sobre essas tecnologias que estão em constante evolução e crescimento na contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

- BARREIRA, J. S.; MOURA-SILVA, M. G.; GONÇALVES, T. O. Desafios e oportunidades para o uso do Chat GPT na pesquisa em educação matemática. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 19, n.2, p. e024084, 2024. <https://doi.org/10.21723/riaee.v19iesp.2.18594>.
- BORBA, M. C.; BALBINO JUNIOR, V. R. O ChatGPT e educação matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 142–156, 2023. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i3p142-156>.
- CHEN, L.; CHEN, P.; LIN, Z. Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, v. 8, p. 75264–75278, 2020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>.
- COBBE, K.; KOSARAJU, V.; SCHULMAN, J. Solvin math word problems. 2021. Disponível em: <https://openai.com/research/solving-math-word-problems>. Acesso: 05 jun. 2023.
- COZMAN, F. G.; NERI, H. O que, afinal, é Inteligência Artificial? In: COZMAN, F. G.; PLONSKI, G. A.; NERI, H. *Inteligência artificial: avanços e tendências*. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 8. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2011.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 1999.
- MACEDO, S. Prompt interativo – supremo prompt do Chat GPT–Serie prompts ChatGPT #08. YouTube, 29 de maio de 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QPk4bN-CF5A&t=46s>. Acesso em: 15 jun. 2024.

MARTINS, R. H.; VIANA, H. B. Inteligência artificial na educação. *Internet Latent Corpus Journal*, v. 12, n. 2, p. 127-139, 2022. <https://doi.org/10.34624/ilcj.v12i2.31227>.

MONTEIRO, J. C. S. Assistente ChatGPT na educação: possibilidades e desafios. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, v. 9, n. 6, p. 2899–2906, 2023. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i6.10482>.

OLIVEIRA, J. V. N. et al. Elaboração de projetos de pesquisa com auxílio do ChatGPT: um estudo com licenciandos de matemática. *REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23064, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15966>.

OLIVEIRA, M. M. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis: Vozes, 2013.

OPENAI. (2023). Six strategies for getting better results. Disponível em: <https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering/six-strategies-for-getting-better-results>. Acesso em: 10 de maio de 2024.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. *Inteligência artificial*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2013.

SANTOS, R. P.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. *Revemop*, v. 5, p. e202303, 11 jul. 2023. <http://dx.doi.org/10.33532/revemop.e202303>.

WARDAT, Y. et al. ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, v. 19, n. 7, p. e2286, 2023. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13272>.

WANG, P. On defining artificial intelligence. *Journal of Artificial General Intelligence*, v. 10, n. 2, p. 1-37, ago. 2019. <https://doi.org/10.2478/jagi-2019-0002>.

ABORDAGENS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM ENSAIO

APPROACHES TO TEACHING MATHEMATICS IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION: AN ESSAY

ENFOQUES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN INFANTIL: UN ENSAYO

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Sabrina Conceição Souza Rosa¹   Walber Christiano Lima da Costa²  
Douglas Pereira da Silva³  

RESUMO

Este resumo expandido é um recorte de um Trabalho de Conclusão de Curso, da Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, e tem como objetivo elucidar como desenvolver métodos eficazes a serem usados em sala de aula na educação infantil, considerando que a matemática é um item de suma importância na construção da cidadania. Sabendo que a matemática faz parte do dia a dia das pessoas, é importante que o professor consiga fazer com que os alunos aprendam isso e que saibam a importância de fato que essa ciência tem para nosso cotidiano, mesmo sabendo que esse papel é um tanto desafiador para o professor mediador.

Palavras-chave: Matemática. Metodologias. Educação Infantil.

ABSTRACT

This expanded abstract is an excerpt from an undergraduate thesis in Early Childhood Education at the Federal University of Southern and Southeastern Pará. Its objective is to clarify how to develop effective methods to be used in early childhood classrooms, considering that mathematics is a crucial element in building citizenship. Recognizing that mathematics is part of people's daily lives, it is essential for teachers to enable students to learn this and to understand the actual importance of this science in our daily lives, even knowing that this role is quite challenging for the mediating teacher.

Keywords: Mathematics. Methodologies. Early Childhood Education.

RESUMEN

Este resumen expandido es un extracto de un Trabajo de Fin de Grado en Pedagogía de la Universidad Federal del Sur y Sudeste de Pará, y tiene como objetivo aclarar cómo desarrollar métodos efectivos a ser utilizados en el aula en la educación infantil, considerando que las matemáticas son un elemento de suma importancia en la construcción de la ciudadanía. Conscientes de que las matemáticas forman parte de la vida cotidiana de las personas, es importante que el docente logre que los alumnos aprendan esto y comprendan la importancia real que esta ciencia tiene para nuestro día a día, a pesar de saber que este papel es bastante desafiante para el docente mediador.

Palabras clave: Matemáticas. Metodologías. Educación Infantil.

¹ Licencianda em Pedagogia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Itupiranga, Pará, Brasil. E-mail: sabrinabia1729@gmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Marabá, Pará, Brasil. E-mail: walberchristiano@gmail.com.

³ Mestrando em Educação pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Professor de ciclos iniciais na Prefeitura Municipal de Marabá-PA, Marabá, Pará, Brasil. E-mail: douglaspdas@gmail.com.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O objeto do conhecimento Matemática tem se tornado tema de controvérsia entre os estudantes da educação básica. Enquanto alguns a têm como disciplina preferida, outros a consideram um verdadeiro pesadelo em sua grade curricular. Compreender o que leva esses estudantes a chegarem a conclusões tão distintas é de suma importância para a otimização dos processos educacionais. Iniciar esse processo desde a educação infantil, trabalhando a Matemática por meio da ludicidade, pode fazer uma diferença significativa na futura percepção dessas crianças sobre a disciplina.

O objetivo proposto neste resumo expandido é elucidar métodos para o ensino de Matemática na educação infantil, bem como analisar os procedimentos relacionados ao ensino e as possíveis dificuldades enfrentadas pelos professores. Diante desses aspectos, utilizamos a seguinte metodologia: a pesquisa se fundamentou em uma análise bibliográfica, baseada em um ensaio teórico (Boava; Macedo; Sette, 2020).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao falarmos de Matemática, nota-se a preocupação das pessoas, que a interpretam como um “bicho de sete cabeças”, geralmente temido e odiado pelos estudantes. A Matemática está presente em praticamente tudo no nosso cotidiano, seja no abastecimento de um veículo, em uma receita de pão ou até mesmo no calçado que estamos usando, muitas vezes sem percebermos, entre outras práticas. Assim, consideramos que não é possível ter uma formação sem passar pelos conhecimentos matemáticos (Burgo; Campos, 2021).

Na observação feita ao longo de nossos estudos, percebe-se que a Matemática é indissociável da formação das capacidades docentes. É importante que o professor faça uma análise dos conhecimentos prévios de seus estudantes, proporcionando-lhes autonomia intelectual e ajudando-os a perceber o processo de construção de seus próprios conhecimentos matemáticos. Também é essencial que o professor oriente seus estudantes e os instigue a questionar e entender onde encontrar e utilizar a Matemática em seu dia a dia, como, por exemplo, na conta de luz de sua casa, ao contar o tempo no relógio, na música, etc. Isso pode ajudá-los a perceber que estamos rodeados de números no mundo e que precisamos compreendê-los para nos relacionarmos nesse contexto.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador para todas as escolas da educação básica, estabelece as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas para o desenvolvimento de todos os estudantes no Brasil. Na BNCC (Brasil, 2018), são definidas as competências específicas de cada área curricular, nas quais o professor deve se embasar para a construção de seu plano de aula, de acordo com a temática proposta. Com isso, o docente poderá garantir o desenvolvimento das competências específicas por meio das habilidades trabalhadas.

É importante lembrar que a BNCC não é o currículo, mas sim o bojo para que os currículos sejam construídos, visto que, é esta Base quem estabelece os aprendizados relevantes para todas as etapas da educação básica.

Conforme Linhares, Ferreira e Reis (2020, p. 03): “Para obter uma aprendizagem significativa, é necessário despertar na criança seu interesse e sua curiosidade por aquilo que se quer ensinar, sendo necessário fazer uso de recursos pelos quais elas possam se sentir envolvida”. Dessa forma, o professor pode criar atividades utilizando jogos, música, pintura, entre outras, que envolvam o co-

tidiano por meio das atividades propostas, permitindo que o estudante compreenda a importância do estudo da Matemática.

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho foi baseada nos princípios da pesquisa bibliográfica nos moldes de um ensaio teórico (Severino, 2007). Este estudo tem como natureza uma pesquisa qualitativa, com enfoque bibliográfico. Minayo (2008) destaca que a pesquisa de abordagem qualitativa é apropriada para o estudo de aspectos como a história, as relações, as representações, as crenças, as percepções e as opiniões. Esses elementos surgem a partir das interpretações que os indivíduos fazem sobre suas formas de viver, pensar e agir.

Bogdan e Biklen (1994) acrescentam que, na pesquisa qualitativa, o pesquisador atua como o principal instrumento de coleta de dados, inserindo-se no ambiente de estudo, como escolas, famílias, instituições e outros espaços. O objetivo dessa inserção é compreender as questões internas e externas relacionadas ao objeto de pesquisa. Essa abordagem requer do pesquisador uma sensibilidade apurada para entender, descrever, interpretar e analisar as dinâmicas que envolvem as relações sociais observadas. É importante destacar que a escola não é um espaço neutro; pelo contrário, é um ambiente influenciado por processos históricos e sociais que moldam suas particularidades e significados, o que certamente impactará os resultados da investigação.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa bibliográfica visa fornecer ao pesquisador um contato direto com o tema estudado por meio de publicações científicas já disponíveis. Esse tipo de pesquisa permite a análise crítica de livros, artigos e outros materiais relevantes, oferecendo uma base teórica sólida e ajudando a identificar lacunas e novas perspectivas sobre o tema.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A partir do referencial teórico apresentado, podemos aferir que os métodos tradicionais de ensino, em que o professor é visto como o detentor do conhecimento e o estudante como um mero aprendiz, não são eficazes para promover uma aprendizagem significativa na educação infantil. Nessa etapa, é essencial que os docentes proponham em sala de aula atividades lúdicas que permitam o desenvolvimento de habilidades fundamentais para o crescimento das crianças.

É preciso ir além e destacar a sala de aula como um espaço mútuo de aprendizado. Assim como relatado por Freire (1996), o professor deixa seu papel de ator principal e se torna um mediador; enquanto seu estudante sai da posição de coadjuvante e torna-se ator principal nesse cenário.

É preciso ir além e destacar a sala de aula como um espaço de aprendizado mútuo. Conforme relatado por Freire (1996, p. 39): “É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. Dessa forma, pode-se analisar que o sistema educacional em nosso país tem enfrentado um momento delicado de total descrédito”.

Destacamos, ao longo das leituras, que jogos, brincadeiras e dinâmicas devem ser utilizados como ferramentas essenciais no processo de aprendizagem dos estudantes. Explicar os números, contar, subtrair são conteúdos matemáticos que oferecem diversas possibilidades para serem trabalhados de forma lúdica em sala de aula, proporcionando, assim, um novo olhar às crianças sobre a importância da disciplina em seu desenvolvimento.

Sabemos que há falta de recursos em muitas escolas para a implementação mais efetiva do ensino lúdico, como a falta de materiais apropriados, espaço adequado, infraestrutura, entre outros fatores. No entanto, esse desafio torna-se motivador quando pensamos em utilizar a ludicidade com materiais recicláveis, por exemplo, dando um novo significado às aulas de matemática.

Diante dos desafios e possibilidades apresentados, é fundamental que os educadores repensem suas práticas pedagógicas, buscando estratégias inovadoras e adaptativas para superar as limitações estruturais e recursos escassos nas escolas. O uso de materiais recicláveis e atividades lúdicas, além de promover uma aprendizagem significativa, estimula a criatividade e o protagonismo das crianças no processo educativo. Assim, a sala de aula se transforma em um espaço de construção coletiva do conhecimento, onde tanto professor quanto aluno compartilham responsabilidades e conquistas, enriquecendo a experiência de ensino e aprendizagem na educação infantil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este resumo expandido possibilitou ao leitor refletir sobre o ensino e a aprendizagem atuais na educação infantil, além de salientar a importância de metodologias cada vez mais dinâmicas e eficazes para esse público-alvo em sala de aula. Cabe ressaltar que ainda há muito a ser feito nesse sentido; entretanto, adotar medidas atualizadas que colaborem com essa mudança certamente fará diferença na educação dessas crianças.

Por fim, acredita-se que este tema será aprofundado e detalhado em futuros trabalhos acadêmicos e sua culminância possa ser apresentada no Trabalho de Conclusão de Curso para que possamos levar aos futuros professores de Pedagogia ou Matemática, novas possibilidades de ensino dessa disciplina.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BURGO, O. G.; CAMPOS, S. M. Metodologia da matemática. Maringá-PR: UniCesumar, 2021.
- BOAVA, D. L. T.; MACEDO, F. M. F.; SETTE, R. de S. Contribuições do ensaio teórico para os estudos organizacionais. *Revista Administração em Diálogo–RAD*, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 69–90, 2020. <https://doi.org/10.23925/2178-0080.2020v22i2.41951>
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1994.
- FREIRE, P. *A pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática*. Paz e terra, São Paulo, 1996.
- LINHARES, B.; FERREIRA, I. L.; REIS, L. S. Metodologia ativa do ensino da matemática na educação infantil. *Revista Facimp–Empowerment*, vol.01, n1, p.14–20, 2020.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. Ed. São Paulo: Athas, 2003.
- MINAYO, M. C. S. Trabalho de campo: como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. de S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. (orgs.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. P. 51-66.
- SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. rev. E atual. São Paulo: Cortez, 2007.

UMA PROPOSTA DE CONSOLIDAÇÃO DE ASPECTOS ALGÉBRICOS A PARTIR DA PLATAFORMA WORDWALL

A PROPOSAL FOR CONSOLIDATION OF ALGEBRAIC ASPECTS BASED ON THE WORDWALL PLATFORM

UMA PROPUESTA PARA LA CONSOLIDACIÓN DE ASPECTOS ALGEBRAICOS UTILIZANDO LA PLATAFORMA WORDWALL

Eixo 2 – Processo de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Fidel dos Santos Cobé¹   Jair Dias de Abreu²  

RESUMO

O presente trabalho aborda o ensino de equações de primeiro grau, através da plataforma Wordwall, que permite a resolução de problemas em diversas situações por meio de jogos digitais. Destaca a dificuldade no ensino da Álgebra e a necessidade de revisar e fortalecer o entendimento das equações de primeiro grau e tem como objetivo apresentar uma possibilidade de uso da plataforma Wordwall como estratégia pedagógica para o ensino de equações do primeiro grau. A escolha desse recurso se deve devido à sua natureza interativa e à capacidade de transformar conceitos matemáticos em desafios envolventes. A pesquisa adota uma abordagem descritiva qualitativa, desenvolvendo um jogo para a 2ª série do Ensino Médio focando na resolução de equações de primeiro grau. Os resultados sugerem uma recepção positiva pelos alunos, mas ressaltam a importância de abordar cuidadosamente os desafios potenciais para garantir uma implementação eficaz da estratégia, equilibrando diversão e aprendizado.

Palavras-chave: Pensamento algébrico. Ensino de Matemática. Jogos Digitais.

ABSTRACT

The present work addresses the teaching of first-degree equations through the Wordwall platform, which allows problem-solving in various situations using digital games. It highlights the difficulty in teaching Algebra and the need to review and strengthen the understanding of first-degree equations. The objective is to present the use of the Wordwall platform as a pedagogical strategy for teaching first-degree equations. The choice of this resource is due to its interactive nature and its ability to turn mathematical concepts into engaging challenges. The research adopts a qualitative descriptive approach, developing a game for the 11th grade focused on solving first-degree equations. The results suggest a positive reception from the students, but emphasize the importance of carefully addressing potential challenges to ensure an effective implementation of the strategy, balancing fun and learning.

Keywords: Algebraic thinking. Math teaching. Digital games.

RESUMEN

Este trabajo aborda la enseñanza de ecuaciones de primer grado, a través de la plataforma Wordwall, que permite la resolución de problemas en diferentes situaciones a través de juegos digitales. Destaca la dificultad en la enseñanza de Álgebra y la necesidad de revisar y fortalecer la comprensión de las ecuaciones de primer grado y pretende presentar una posibilidad de utilizar la plataforma Wordwall como estrategia pedagógica para la enseñanza de ecuaciones de primer grado. Se eligió este recurso debido a su naturaleza interactiva y su capacidad para transformar conceptos matemáticos en desafíos interesantes. La investigación adopta un enfoque descriptivo cualitativo, desarrollando un juego para el 2º grado de secundaria enfocado a la resolución de ecuaciones de primer grado. Los resultados sugieren una recepción

¹ Licenciando em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: fidel.cobe@aluno.uepb.edu.br.

² Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Professor na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: jairedmat@gmail.com.

positiva por parte de los estudiantes, pero resaltan la importancia de abordar cuidadosamente los desafíos potenciales para garantizar la implementación efectiva de la estrategia, equilibrando la diversión y el aprendizaje.

Palabras clave: Pensamiento algebraico. Enseñanza de Matemáticas. Juegos digitales.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As equações de primeiro grau, mesmo sendo vistas como um dos conteúdos matemáticos difíceis de serem compreendidos por uma parcela dos alunos do ensino fundamental, são de extrema importância para resolver problemas de diversas situações.

Devido ao período pandêmico que enfrentamos em 2020, é necessário revisarmos no ensino médio alguns conteúdos matemáticos, principalmente o estudo das equações do primeiro grau, que no ensino médio é fundamental para o processo ensino-aprendizagem. Essas equações servem como base para conceitos mais avançados em Álgebra, fornecendo, portanto, aos alunos um suporte para que saibam solucionar sistemas lineares.

Diante do desafio supracitado, uma parcela dos professores vê a Álgebra como uma das unidades temáticas mais difíceis de serem abordadas em sala de aula, uma vez que os alunos demoram a desenvolver este pensamento algébrico, resultando em um atraso na sequência didática planejada. Muitas vezes, os conteúdos são abordados em sala de aula apenas através de técnicas de memorização, o que provoca a desmotivação dos alunos em relação aos conteúdos algébricos. D'Ambrósio (1993, p. 35) já discutia que “a Matemática evolui através de um processo humano e criativo de geração de idéias e subsequente processo social de negociação de significados, simbolização, refutação e formalização.”

Este estudo emerge da necessidade de explorar novas estratégias pedagógicas para superar os desafios no ensino de Álgebra. O problema central que norteia esta investigação é: como a plataforma Wordwall pode ser utilizada para desenvolver conhecimentos de equações do primeiro grau?

Ao longo dos anos, a Álgebra tem sido identificada como uma das áreas mais desafiadoras da matemática escolar, com muitos alunos encontrando dificuldades em relacionar as incógnitas a números reais. É nesse cenário que a pesquisa busca investigar a viabilidade e eficácia da plataforma Wordwall como um recurso didático para o ensino de equações do 1º grau.

A escolha da plataforma Wordwall como foco desta pesquisa foi motivada por sua natureza interativa e pela capacidade de transformar conceitos matemáticos em desafios envolventes, como afirma Carvalho (2022). No entanto, para que essa ferramenta se torne eficaz, é crucial compreender como ela pode ser estrategicamente inserida nas aulas de Álgebra, permitindo não apenas a transmissão de conhecimento, mas também o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. Com isso, apresentamos uma possibilidade de uso da plataforma Wordwall como estratégia pedagógica para o ensino de equações do 1º grau, buscando tornar o ensino dos conteúdos matemáticos mais dinâmico durante as aulas, promovendo um ambiente de aprendizagem envolvente e eficaz.

Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa que explorou a aplicação da plataforma Wordwall no ensino de equações do primeiro grau, adotando uma abordagem descritiva. Utilizando a gamificação, desenvolveu-se um jogo para a 2ª série do Ensino Médio, focando na resolução de equações do primeiro grau, como uma proposta de consolidar conhecimentos algébricos que ficaram comprometidos pelo ensino remoto vivenciado durante a pandemia do Covid-19.

A metodologia, baseada no estudo de caso, buscou aprimorar as habilidades dos alunos. A coleta de dados envolveu uma aula de intervenção pedagógica, observação em sala de aula e questionário aplicado a 24 alunos, com o qual se visava avaliar a proposta didática e os resultados do uso de jogos digitais no ensino de conteúdos matemáticos. Observamos que a plataforma se comportou como um recurso pedagógico proporcionando uma experiência dinâmica e interativa, incentivando a participação dos alunos e contribuindo para a consolidação de conhecimentos algébricos.

2 O USO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Nos últimos anos, tem havido um interesse crescente em utilizar jogos digitais como ferramentas pedagógicas no ensino da matemática. A aprendizagem é mais eficaz quando é ativa em vez de passiva, o que ressalta a importância de envolver os alunos de forma ativa em seu processo de aprendizagem (Silva; Vieira; Alves, 2018).

A abordagem da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em relação aos jogos reflete uma compreensão da importância dos jogos na vida das crianças e adolescentes, confirmando que eles fazem parte do cotidiano digital desses estudantes. A presença dos jogos nas competências gerais e habilidades específicas evidencia o entendimento de que a utilização crítica e reflexiva das tecnologias digitais, incluindo os jogos, é fundamental para o desenvolvimento dos alunos ao longo de sua trajetória na Educação Básica, que estabelece em uma de suas competências gerais:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (Brasil, 2018, p. 9).

Ao destacar a necessidade de os alunos compreenderem, utilizarem e criarem tecnologias digitais de forma ética e crítica, a BNCC reconhece o potencial dos jogos como ferramentas que podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades essenciais, tais como comunicação, resolução de problemas e exercício do protagonismo e autoria. Isso implica não apenas em utilizar os jogos como ferramentas de entretenimento, mas também como instrumentos que promovem o pensamento crítico e a participação ativa dos alunos na sociedade digital.

A BNCC incentiva uma abordagem mais ampla e crítica em relação aos jogos, reconhecendo não apenas seu valor como forma de entretenimento, mas também como elementos culturais que podem ser explorados de maneira educativa. A proposta é integrar os jogos como parte do repertório de linguagens contemporâneas, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades pertinentes ao século XXI enquanto exploram e refletem sobre a cultura digital em que estão imersos.

Nesse contexto, a gamificação surge como um **recurso**, segundo a perspectiva de Moraes (2017), oferecendo novas e aprimoradas maneiras de ensinar matemática. Gamificação, ou “gamification” em inglês, refere-se ao uso de elementos e princípios de design de jogos em contextos que não são tradicionalmente associados a jogos. O objetivo da gamificação é envolver as pessoas, motivar e incentivar comportamentos específicos, aplicando técnicas que são comuns em jogos.

A gamificação propõe superar os desafios presentes nos conteúdos matemáticos, exigindo dos docentes uma adaptação de seus recursos e estratégias de ensino de acordo com o perfil dos alunos (Vieira, 2019).

O docente, portanto, deve considerar a necessidade de se ajustar aos desejos e interesses dos alunos, abandonando o modelo tradicional e adotando práticas mais interativas e envolventes. A gamificação não se limita apenas à inclusão de jogos no processo de aprendizagem, mas enfatiza a criação de experiências educacionais que conectam os conceitos matemáticos à vida cotidiana dos estudantes.

Essa abordagem implica em uma compreensão mais profunda dos estilos de aprendizagem e preferências individuais, promovendo um ensino personalizado. O objetivo é desenvolver estratégias que não apenas ensinem a matéria de forma eficaz, mas também tornem a aprendizagem da matemática uma experiência significativa e aplicável à realidade dos alunos.

No contexto do ensino da matemática, os jogos digitais, segundo Santos, Andrade e Jucá (2021), têm o potencial de revolucionar a forma como os alunos aprendem conceitos matemáticos, tornando a disciplina mais acessível e divertida. Portanto, os jogos digitais desempenham um papel significativo no aprimoramento do ensino da matemática, tornando-o mais praticável e motivador para os alunos.

3 A PLATAFORMA WORDWALL: UMA FERRAMENTA INTERATIVA PARA O ENSINO PERSONALIZADO

Fundada em 2008, em Londres, Reino Unido, a plataforma WordWall foi criada para ajudar a tornar as aulas mais envolventes e interativas, permitindo que os professores criassem facilmente jogos educacionais interativos para seus alunos. Com isso, tornou-se popular entre os educadores e, hoje, é usada em escolas em todo o mundo, permitindo que os professores personalizem o aprendizado e mantenham os alunos envolvidos em sala de aula. A plataforma continua a evoluir com novos recursos e atualizações regulares para ajudar a atender às necessidades dos educadores modernos. (Carvalho, 2022).

A plataforma WordWall é um conjunto de ferramentas online projetadas para ajudar professores e alunos a criar e compartilhar atividades educacionais interativas. Com a plataforma, é possível criar jogos educacionais, como jogos de memória, quebra-cabeças, jogos de correspondência, caça-palavras e quizzes. Essas atividades podem ser adaptadas a qualquer nível educacional e a qualquer assunto, desde matemática e ciências até línguas estrangeiras e estudos sociais. (Carvalho, 2022).

Kubiaki (2015) destaca a interdependência crucial entre o professor e o aluno no processo de aprendizagem matemática. De acordo com sua perspectiva, a utilização da tecnologia assume um papel fundamental, transformando o professor em um facilitador do processo educacional. Nessa dinâmica, o professor não apenas transmite conhecimento, mas também cria um ambiente propício para a exploração ativa por parte dos alunos.

O papel do aluno, por sua vez, é impulsionado pela curiosidade e motivação intrínseca. Kubiaki (2015) ressalta que o uso da tecnologia não oferece apenas recursos inovadores, mas também desencadeia o despertar do interesse do aluno pelo conteúdo matemático. Essa curiosidade e motivação emergente, combinadas com as ferramentas tecnológicas, estabelecem as bases para um aprendizado mais significativo e participativo.

Voltando-se para o estudo de equações do 1º grau, percebemos que o WordWall não torna apenas o aprendizado mais envolvente, mas também oferece uma maneira personalizada e eficaz de atingir metas educacionais específicas. De acordo com Carvalho (2022), através dos modelos disponibilizados de jogos, as atividades exigem concentração, observação e estratégia por parte dos alunos, sendo, assim, boas opções para o processo de aprendizagem matemática, desde que usadas de maneira eficiente, com a abordagem adequada realizada pelo professor. Nesse sentido, não são apenas ferramentas lúdicas, mas sim instrumentos que, quando integrados ao ambiente educacional, podem promover o desenvolvimento cognitivo e matemático dos estudantes. Assim, tais recursos são encarados como instrumentos pedagógicos valiosos, capazes de enriquecer o processo de aprendizagem dos alunos, desde que utilizados de maneira eficiente e sob a orientação adequada do professor.

O acesso à plataforma WordWall, de acordo com Miranda (2020), pode ser feito de duas maneiras: A primeira possibilidade é gratuita, permitindo a criação de até cinco atividades distintas, que o professor pode editar livremente depois, caso queira criar novas tarefas sem custo; e o segundo modo é através da contratação de planos—individual, básico ou “Pro” -, permitindo criar e armazenar atividades ilimitadas, a um custo bastante acessível, comparado a outras plataformas do mesmo gênero.

Os jogos criados na plataforma WordWall podem ser jogados em grupo ou individualmente em diversos dispositivos, como smartphones, computadores, tablets ou com o auxílio de um notebook com Datashow, desde que estejam conectados à internet. Caso deseje, também é possível imprimir a atividade. Para acessar a plataforma WordWall, deve-se seguir os seguintes passos: Abra o seu navegador de internet, por exemplo, Google Chrome, e na barra de endereço digite o site <https://wordwall.net/pt> e pressione enter. Na página inicial do WordWall, clique em “Inscrever-se”, localizada na aba superior direita.

Vale ressaltar que a plataforma oferece vários modelos, e os temas podem ser alterados. Cada tema modifica a aparência do modelo com diferentes designs. Antes de disponibilizar o jogo para os alunos, é aconselhável testá-lo para garantir que todos os elementos estejam funcionando corretamente. Após o teste bem-sucedido, você pode publicar o jogo na plataforma. Isso pode envolver a geração de um link para compartilhamento ou a incorporação do jogo em ambientes educacionais online. Além disso, a plataforma oferece ferramentas de análise que permitem monitorar o desempenho dos alunos, possibilitando avaliar o progresso e identificar áreas que podem necessitar de mais atenção.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa desenvolvida é qualitativa e se configura como um estudo de caso descritiva. Para Frossard (2017), esse tipo de investigação consiste em se encarregar de fazer uma descrição da população, situação ou fenômeno ao redor do qual está centralizado um estudo. Em vez de buscar explicações causais, como na pesquisa explicativa, a pesquisa descritiva concentra-se em retratar com precisão as características e propriedades de uma situação, característica ou grupo. Ela geralmente utiliza técnicas como observação, levantamento de dados, análise documental e entrevistas para a coleta de informações. O pesquisador busca organizar, classificar, resumir e interpretar os dados, gerando uma visão mais clara e completa do objeto de estudo. Na perspectiva de um estudo de caso, conforme definido por Ventura (2007), representa um instrumento de investigação aplicável em diversas áreas do conhecimento, concentrando-se na análise detalhada de um caso específico.

Para obter resultados, foi desenvolvido um jogo na plataforma WordWall com base no conteúdo de equações do 1º grau. Essas perguntas foram elaboradas visando desenvolver habilidades específicas dos alunos por meio da resolução de equações do 1º grau, utilizando problemas matemáticos variados e empregando a gamificação.

A turma da 2ª série do ensino médio que serviu de base para a pesquisa é composta por 24 alunos com diferentes níveis de aprendizagem, de uma escola pública no Estado da Paraíba. A turma enfrenta desafios únicos ao retornar às aulas presenciais após um longo período de ensino remoto. As aulas remotas, muitas vezes, não proporcionam a interação direta e o suporte individualizado que alguns alunos precisam para assimilar conceitos matemáticos, como equações do 1º grau. A lacuna no entendimento desse conteúdo, que deveria ter sido consolidado nos anos finais do ensino fundamental, tornou-se evidente quando os alunos enfrentaram a transição para o ensino médio. A base frágil nesse conceito específico revela a necessidade de uma abordagem pedagógica diferenciada e personalizada para superar essas dificuldades.

Diante desse cenário, e como instrumentos para a coleta de dados, realizou-se uma aula de intervenção pedagógica, revisando o conteúdo de equações do 1º grau com a utilização da plataforma WordWall, para abordar as dificuldades específicas enfrentadas por essa turma, visando ao desenvolvimento de estratégias para preencher essas lacunas educacionais. A observação dos alunos durante a aula, a descrição e a compreensão da atividade em sala de aula foram realizadas para obter resultados que possam melhorar o ensino de equações do 1º grau no ambiente escolar. Além disso, foi aplicado um questionário para produzir dados. O questionário abordou a avaliação da proposta didática, o uso de jogos digitais, as condições de aprendizagem proporcionadas pelo jogo digital e as potencialidades/limitações observadas na prática vivenciada com o uso de jogos digitais no ensino de conteúdos matemáticos. A análise dos dados resultou em uma síntese das respostas apresentadas pelos alunos, buscando evidenciar as principais temáticas.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

A intervenção pedagógica na sala de aula da 2ª série do ensino médio, contou com a abordagem de um jogo desenvolvido na plataforma WordWall, centrado no conteúdo de equações do 1º grau, estruturado com seis perguntas. As questões variavam desde a aplicação de operações algébricas até a compreensão de propriedades e representações algébricas, sendo elas:

- 1) Resolva a equação .
- 2) Determine o valor da incógnita que torna a igualdade verdadeira.
- 3) Nas equações do 1º grau, o expoente das incógnitas é sempre igual a:
- 4) As equações do 1º grau são sentenças matemáticas que fazem relações entre termos desconhecidos e conhecidos que é representado pela forma:
- 5) Qual é o valor da incógnita da equação ?
- 6) O dobro de um número, aumentado de 15, é igual a 49. Qual é a representação correta desta equação?

Essas atividades foram desenvolvidas para proporcionar uma compreensão teórica e prática das equações do 1º grau, integrando a gamificação como uma ferramenta pedagógica.

Para implementar o jogo, foi explicado como utilizar a plataforma, e logo após foi apresentado o objetivo da atividade. Após a introdução do conteúdo, foi realizada uma explicação sobre

o jogo na plataforma WordWall (Figura 1) que se encontra disponível para acesso no link <https://wordwall.net/pt/resource/56154017>. À medida que os alunos iam finalizando a atividade, era questionado quais questões eles tiveram mais dificuldades. Em seguida, com a atividade projetada em uma TV, iniciou-se a correção da mesma.

Figura 1 – Atividade criada na plataforma WordWall abordando equações do 1º grau.



Fonte: Dados da pesquisa.

Com o objetivo de avaliar a aula como uma possível abordagem metodológica para melhorar o desempenho na aprendizagem, foi aplicado um questionário aos alunos, contendo quatro perguntas subjetivas, visando à coleta de dados que possibilitassem a análise sobre as potencialidades da plataforma WordWall no ensino e aprendizagem de matemática.

A análise das respostas dos alunos revela uma recepção muito positiva em relação à proposta metodológica empregada em sala de aula para abordar o conteúdo estudado. A maioria das opiniões destaca aspectos específicos, proporcionando uma visão geral positiva da abordagem educacional adotada, como podemos observar a seguir.

Como você avalia a proposta metodológica utilizada em sala de aula para abordar o conteúdo estudado? Os alunos, em sua maioria, consideraram a metodologia utilizada como positiva, destacando aspectos como inovação, facilidade de aprendizado, e o caráter divertido da abordagem. Muitos mencionaram que a proposta ajudou na concentração e envolvimento, tornando o conteúdo mais acessível e interessante. Palavras como “ótimo”, “inovador” e “eficaz” foram recorrentes, além de observações sobre como a metodologia incentivou o aprendizado e estimulou o interesse dos alunos. Alguns também apreciaram a clareza e objetividade do método, assim como sua capacidade de lidar com dificuldades e estimular a competitividade.

Como você avalia o uso de jogos digitais nas aulas de matemática? Os alunos avaliaram de forma predominantemente positiva o uso de jogos digitais nas aulas de matemática, destacando que essa abordagem torna o aprendizado mais interessante, inovador e divertido. Muitos mencionaram que os jogos facilitam a compreensão dos conteúdos, aumentam o interesse e envolvimento dos alunos, além de proporcionar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo. Palavras como “ótimo”, “muito bom” e “legal” foram frequentemente utilizadas, indicando uma percepção favorável. A diversão foi um aspecto amplamente destacado, com alguns alunos ressaltando que ela contribuiu para um aprendizado mais eficaz. Embora a maioria tenha aprovado o uso de jogos di-

gitais, uma resposta sugeriu uma visão um pouco mais cautelosa, apontando que, apesar de ser uma boa ideia, pode haver ressalvas em alguns contextos.

O uso do jogo digital experienciado na sala de aula lhe proporcionou melhores condições de aprendizagem? Justifique sua resposta. A grande maioria dos alunos respondeu afirmativamente, destacando que o uso do jogo digital facilitou a aprendizagem ao tornar o processo mais dinâmico, interessante e interativo. Muitos justificaram que o jogo aumentou o interesse nas aulas, ajudou a entender conteúdos difíceis e incentivou a participação ativa, inclusive através da competição, o que foi apontado como um fator motivador. Alguns mencionaram que a experiência foi positiva por permitir uma aprendizagem mais rápida e por estimular o debate entre os alunos. Houve também menções sobre o jogo ter tornado a matemática mais acessível, ao mesmo tempo em que proporcionava um aprendizado diversificado, fugindo do modelo tradicional de copiar anotações. Embora a maioria tenha considerado a experiência útil, uma resposta expressou que o jogo ajudou “relativamente”, sugerindo que nem todos os alunos sentiram os mesmos benefícios com a mesma intensidade.

Quais as potencialidades e/ou limitações que você observa na prática vivenciada com o uso de jogos digitais na abordagem do conteúdo matemático? A maioria dos alunos destacou as potencialidades do uso de jogos digitais no ensino de matemática, citando melhorias na aprendizagem, aumento do interesse e participação, além de tornar as aulas mais práticas e dinâmicas. Os jogos foram elogiados por transformar a experiência de aprendizado, tornando-a mais divertida e menos monótona. Muitos ressaltaram que a prática ajudou a entender melhor o conteúdo e incentivou uma maior interação e engajamento nas atividades. Entre as poucas limitações mencionadas, uma aluna apontou a dificuldade em pensar durante o jogo, enquanto outro aluno citou a questão do tempo disponível para os jogos como um possível desafio. No geral, os alunos viram a metodologia como positiva e expressaram desejo de ver mais práticas como essa no futuro.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, abordamos o tema “Equação de 1º grau com uma incógnita” e exploramos as possibilidades de utilização da plataforma WordWall para aprimorar o ensino e a aprendizagem da Matemática. Notamos que o conteúdo relacionado à Álgebra muitas vezes é temido por alunos e até mesmo por alguns professores, devido à necessidade de desenvolver um pensamento algébrico. Essa exigência pode requerer tempo adicional, levando à exaustão tanto dos alunos quanto dos professores.

Levando em consideração essas observações, pode-se propor a integração das plataformas digitais no ensino da Matemática, como a utilização da plataforma WordWall como recurso pedagógico. Ao incorporar conceitos criados por grandes pensadores, visamos encontrar formas de trazer a Matemática da vida cotidiana para a sala de aula por meio da criação de jogos digitais. Acreditamos que essa abordagem pode contribuir significativamente para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos alunos, indo além das técnicas de resolução tradicionais.

Ao utilizar o WordWall, buscamos proporcionar uma experiência mais dinâmica e interativa. Essa plataforma oferece a flexibilidade necessária para criar atividades envolventes, incentivando a participação ativa dos alunos. Além disso, a natureza lúdica dos jogos digitais pode tornar o aprendizado da Matemática mais atraente e motivador.

Concluimos que a integração da plataforma WordWall pode ser uma estratégia valiosa no processo de ensino da Matemática e uma abordagem eficaz para superar desafios comuns relacionados à Álgebra, tornando o aprendizado mais acessível e envolvente em sala de aula, desde que haja uma análise cuidadosa das possibilidades e restrições de sua aplicação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 22 nov. 2023.

CARVALHO, Giovanna Rodrigues. **Plataforma Wordwall: uma proposta de ferramenta pedagógica na aprendizagem de números inteiros**. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Pós-Graduação em Matemática–PROFMAT, Teresina, 2022.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Formação de professores de matemática para o Século XXI: o grande desafio**. Pro-posições, Campinas, SP, v. 4, n. 1, mar. 1993. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/1757/10-artigos-ambrosiobs.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

FROSSARD, F. **Aprenda pesquisa qualitativa descritiva passo a passo**. Disponível em: <https://alunoexpert.com.br/pesquisa-qualitativa-descritiva/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

KUBIAK, Christiane Shaffer. **O uso dos jogos eletrônicos no ensino da matemática no período de transição entre o ensino fundamental I e II**. 2015. 51 p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Mídias Educacionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134019/000979596.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MIRANDA, Janete Fonseca. **Jogos digitais educacionais: uma possibilidade para ensinar e aprender probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/bitstream/123456789/1424/1/Janete%20Fonseca%20Miranda.pdf>. Acesso em: 02 out. 2023.

MORAES, Pedro Gurgel. **Gamificação no ensino da matemática: propostas para o ensino de matrizes através de Alternate Reality Games**. 2017. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Matemática, Universidade Federal Rural, Paraná, 2017.

SILVA, Márcia Belarminio da; VIEIRA, Yasmim Da Silva; ALVES, Márcia de Albuquerque. **A eficácia das metodologias ativas no ensino aprendizagem**. Edu.br. Disponível em: <https://www.iesp.edu.br/sistema/uploads/arquivos/publicacoes/a-eficacia-das-metodologias-ativas-no-ensino-aprendizagem-autor-silva-marcia-belarminio-da-.pdf>. Acesso em: 17 set. 2023.

VENTURA, Magda Maria. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa**. 20(5):383-386, set./out. 2007. Disponível em: http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2007_05/a2007_v20_n05_art10.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

VIEIRA, Paulo Alexandre de Andrade. **Uso da gamificação na aprendizagem da matemática: um estudo de caso**. 2019. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Universidade do Minho, São Paulo, 2019.

SERES, SABERES E FAZERES DA REGIÃO AMAZÔNICA: CAMINHOS E POSSIBILIDADES ETNOMATEMÁTICAS

BEINGS, KNOWLEDGE AND DOINGS OF THE AMAZON REGION: ETHNOMATHEMATIC PATHS AND POSSIBILITIES

SERES, CONOCIMIENTOS Y HACER DE LA REGIÓN AMAZÓNICA: CAMINOS Y POSIBILIDADES ETNOMATEMÁTICAS

Eixo 2 – Processos de ensino e de aprendizagens de matemáticas

Sandra Maria Nascimento de Mattos¹   José Roberto Linhares de Mattos²  

RESUMO

O objetivo deste trabalho é investigar práticas laborais em pequenas comunidades da Amazonia Legal, localizadas no Brasil, com ênfase nos seres, saberes e fazeres para a sustentabilidade e para equidade social e econômica. Para isso, caminhamos pela abordagem de pesquisa qualitativa, tipo etnográfico, com utilização de variados instrumentos para a recolha dos dados. Trazemos três comunidades para dialogarmos sobre os seres, saberes e fazeres inerentes a Amazonia Legal: Vila dos pescadores de Ajuruteua, Bragança, Pará; Colônia Agrícola do Matapi, Porto Grande, Amapá; e Comunidade Quilombola Santa Luzia do Maruanum, Macapá, Amapá. Esse diálogo traz possibilidades etnomatemáticas para auxiliar o ensino e a aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos escolares. Concluímos que a dinâmica cultural abre possibilidades de diálogo e troca entre os grupos socioculturais e que, os seres, saberes e fazeres tornam viáveis a contextualização de alguns conceitos matemáticos escolares, ao mesmo tempo que reafirma identidades e reforça o pertencimento local.

Palavras-chave: Pluriversidade. Etnomatemática. Região Amazônica.

ABSTRACT

The objective of this work is to investigate labor practices in small communities in the Legal Amazon, located in Brazil, with an emphasis on beings, knowledge and actions for sustainability and social and economic equity. To achieve this, we adopted a qualitative, ethnographic research approach, using a variety of instruments to collect data. We bring three communities to discuss the beings, knowledge and practices inherent to the Legal Amazon: Ajuruteua Fisherman's Village, Bragança, Pará; Matapi Agricultural Colony, Porto Grande, Amapá; and Quilombola Santa Luzia do Maruanum Community, Macapá, Amapá. This dialogue brings ethnomathematical possibilities to assist the teaching and meaningful learning of school mathematical content. We conclude that cultural dynamics open up possibilities for dialogue and exchange between sociocultural groups and that beings, knowledge and practices make the contextualization of some school mathematical concepts viable, at the same time as it reaffirms identities and reinforces local belonging.

Keywords: Pluriversity. Ethnomathematics. Amazon region.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es investigar prácticas laborales en pequeñas comunidades de la Amazonía Legal, ubicada en Brasil, con énfasis en seres, conocimientos y acciones para la sostenibilidad y la equidad social y económica. Para lograr esto, adoptamos un enfoque de investigación etnográfica cualitativa, utilizando una variedad de instrumentos para recopilar datos. Traemos tres comunidades para discutir sobre seres, saberes y prácticas inherentes a la Amazonía Legal: Aldea de pescadores de Ajuruteua, Bragança, Pará; Colonia Agrícola Matapi, Porto Grande, Amapá y; Comunidad Quilombola Santa Luzia do Maruanum, Macapá, Amapá. Este diálogo aporta posibilidades etnomatemáticas

¹ Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professora da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro e do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (SME-RJ / UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: sandramattos@ufrj.br.

² Pós-doutoramento em Educação pela Universidade de Lisboa (UL). Professor Titular da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: mattos@campus.ul.pt.

para ajudar a la enseñanza y el aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos escolares. Concluimos que las dinámicas culturales abren posibilidades de diálogo e intercambio entre grupos socioculturales y que seres, saberes y prácticas viabilizan la contextualización de algunos conceptos matemáticos escolares, al mismo tiempo que reafirman identidades y refuerzan la pertenencia local.

Palabras clave: Pluriversalidad. Etnomatemáticas. Región amazónica.

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia Legal é uma vasta região que nasce nos Andes Peruano, corta toda região norte brasileira, indo até o Maranhão, onde desemboca no Oceano Atlântico. No Brasil, engloba nove (9) estados brasileiros: Acre, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá, Pará, Tocantins, Mato Grosso e parte do Maranhão. Todos estes estados pertencem a bacia hidrográfica amazônica, considerada a maior do Brasil e do mundo, além de conter a maior biodiversidade do planeta. A agência Brasil afirma que essa imensa região ocupa 59% do território brasileiro (Brasil, 2021). Como impacto para a Amazônia Legal devido sua extensão, algumas localidades, ainda, necessitam de estudos para compreensão de como os seres situados nesta região desenvolvem suas atividades laborais e provêm sua sobrevivência em meio a tamanha diversidade local.

Trazemos neste artigo três comunidades brasileiras para dialogarmos sobre os seres, saberes e fazeres inerentes a Amazonia Legal. Abordaremos as experiências vividas nessas comunidades sobre a produção de abacaxi da Colônia agrícola do Matapi, a produção de farinha de mandioca da Comunidade Quilombola do Maruanum, ambas localizadas no Estado do Amapá e a produção de armadilha fixa para pesca da comunidade pesqueira da Vila dos pescadores no Estado do Pará. Em cada comunidade, selecionamos alguns sujeitos, os quais foram nossos colaboradores na coleta de dados. Vale ressaltar que esses sujeitos são seres que resguardam saberes e fazeres ancestrais, artesanais e tradicionais que envolve uma intelectualidade própria.

A inquietação que gerou nossa pergunta é: como as práticas laborais de produtores rurais, quilombolas e pescadores da região Amazônica, localizados no Pará e Amapá, podem impactar ações educativas que interliguem seres, saberes e fazeres ancestrais com os conhecimentos matemáticos escolares? Diante dessa inquietação, assumimos como objetivo de pesquisa investigar práticas laborais em pequenas comunidades da Amazonia Legal, localizadas no Brasil, com ênfase nos seres, saberes e fazeres para a sustentabilidade e para equidade social e econômica. O nosso percurso metodológico tramita pela abordagem de pesquisa qualitativa do tipo etnográfico, com a qual podemos utilizar variados instrumentos de investigação para a recolha dos dados de pesquisa.

2 PLURIVERSALIDADE: SER, SABER E FAZER DIVERSOS E ESPECÍFICOS

A pluriversidade do ser, como entendida por Romose (2011, p. 11), é a “manifestação da multiplicidade e da diversidade dos entes”. A pluriversidade do saber é o entendimento de que existe a assunção das particularidades específicas que configuram os saberes. Portanto, todas as perspectivas de construção ou reconstrução de conhecimentos são válidas (Nogueira, 2012). Nessa lógica, a pluriversidade do fazer, em nosso entendimento, compreende aqueles e aquelas que fazem, do seu conhecimento e de sua intelectualidade, sua prática laboral, integrada por um saber/fazer ancestral, artesanal e experiencial. Cabe ressaltar que o ponto de partida desse trabalho é o desenvolvimento de uma reflexão sobre a equidade entre as culturas, o que nos permite um exercício intercultural.

Romose (2011, p. 12) abordando a pluriversidade do ser, alerta-nos que “ao falar da particularidade, temos em mente aquilo que está incrustado na natureza e na cultura, revelando as carac-

terísticas específicas, mas inter-relacionadas, que constituem a sua identidade.” Essas particularidades são vivenciadas em um dado tempo, em um determinado local geopolítico e histórico. Podemos dizer que são as diferentes culturas desenvolvidas social e coletivamente por cada integrante de cada grupo sociocultural diferenciado. Nessa perspectiva, o reconhecimento da legitimação ontológica dos seres reside no diálogo científico que nos possibilita olhar manifestações culturais.

No bojo desses diálogos, a pluriversalidade de ser, do saber e do fazer é vista como resistência, como insurgência e como um caminho de luta para o giro decolonial e gnosiológico. É tornar-se reconhecido para reexistir. Só há reexistência na pluriversalidade. É restituir as “múltiplas experiências que nos fazem inevitavelmente pluriservais.” (Silva, 2022, p. 107). Ainda, de acordo com Silva (2022, p. 95), “ao lidar com a necessária desconstrução dessa hegemonia para a emergência da pluriversalidade, a genealogia decolonial prioriza os sujeitos, os conhecimentos e as práticas que foram subjugados e subalternizados no bojo do padrão colonial/moderno de poder.” Diante disso, esses povos socioculturais diferenciados que foram subjugados e quase apagados emergem em novos lugares de enunciação, de pertencimento e de reafirmação de identidades.

3 ETNOMATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE NO SABER/FAZER DE DIFERENTES COMUNIDADES DA REGIÃO AMAZÔNICA

A sustentabilidade é um aspecto em voga na atualidade para que consigamos preservar tanto o ambiente quanto os seres nele envolvidos. Como estamos pesquisando com comunidades que, de algum modo, interferem no ambiente, é óbvio que eles atentem para processos de proteção do local em que atuam e do qual retiram o sustento familiar. D’Ambrosio (2018) estava preocupado com a preservação da espécie humana e para isso, segundo o autor, devemos focar na justiça social e na sustentabilidade do planeta. Temos que estar atentos as questões climáticas, a perda de biodiversidade, aos choques ecológicos que degradam a biosfera, entre outros.

Diante desse importante alerta feito por D’Ambrosio (2018), coube a nós focar de que maneira esses seres realizam a sustentabilidade em seus locais de origem, assim como, competiu a nós trazer as maneiras de matematizar o ambiente desenvolvidas por todas essas comunidades sobre as quais lançamos nossos olhares. Quando pesquisamos as maneiras de matematizar o ambiente, temos em mente que os processos de comunicação ou a linguagem utilizada por essas pessoas não são elaboradas equitativamente à matemática acadêmica.

Há um processo próprio de linguagem que advém da ancestralidade coconstruída ao longo dos tempos. Os diálogos descrevem narrativas que fazem parte da história desses seres humanos. Com esses diálogos, narrativas que falam de si, do processo de geração de renda, de ocupação dos espaços enquanto locais laborais e de vivências, de como preservam o ambiente envolvente, reverberam em sustentabilidade local que se presentifica em uma mistura entre seres, saberes e fazeres.

Com isso, estamos trazendo três dimensões da etnomatemática: a cognitiva, a afetiva e a educacional. A dimensão cognitiva da etnomatemática (D’Ambrosio, 2011) tem a ver com a necessidade do ser humano produzir conhecimento para resolver suas demandas cotidianas de sobrevivência e de transcendência. Consequentemente, quando um grupo sociocultural utiliza instrumentos materiais e intelectuais próprios, ele está demonstrando diversas habilidades cognoscentes de lidar com o ambiente envolvente, coconstruindo o mundo.

Já a dimensão afetiva trazida por Mattos (2020) deixa evidenciado que a dimensão cognitiva se mescla à dimensão afetiva, tornando a aquisição do conhecimento algo prazeroso e harmonioso, que desperta, nos estudantes, a vontade em aprender. A autora entende que a mistura dessas duas dimensões está diretamente relacionada a cultura, a qual constitui tanto um grupo quanto o outro, cada qual trazendo seus conceitos, costumes e valores. Mattos (2020) entende, ainda, que a cultura é reafirmada pela identidade e pelo pertencimento local, possibilitando maior engajamento dos estudantes e despertando a vontade em aprender os conceitos matemáticos escolares.

Na dimensão educacional, a etnomatemática pode fortalecer raízes como afirma D'Ambrosio (2011), desde que essas raízes sejam trazidas para a sala de aula como conhecimento de propriedade intelectual de cada grupo sociocultural. Portanto, como a etnomatemática está vinculada ao bem maior, no que se refere aos povos e a natureza, enquadra-se em uma concepção holística de educação, observando a integralidade humana.

4 METODOLOGIA

O percurso metodológico caminha pela abordagem qualitativa com desenvolvimento de pesquisa do tipo etnográfica. Uma pesquisa do tipo etnográfica exige diferentes instrumentos, os quais validam os resultados. Portanto, os instrumentos metodológicos utilizados foram observação participante; entrevistas; diários de campo para anotações das observações realizadas *in loco*; rodas de conversas; reuniões de esclarecimentos; áudio, vídeos, desenhos e fotografias, bem como registros feitos anteriormente por outros pesquisadores, quando se fizerem necessários. Diante disso, os sujeitos de pesquisa foram produtores rurais, pescadores e remanescentes quilombolas residentes na região da Amazônia Legal, mais precisamente no Amapá e Pará.

Os dados foram coletados por meio dos instrumentos já citados, alguns elaboradas inicialmente pelo pesquisador, e as respostas foram resguardadas com gravação de áudio e vídeo, o que facilita a consulta nesse momento. A análise dos dados foi realizada por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Para Bardin (2011, p. 9, grifo do original) a análise de conteúdo é “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento que se aplicam a <discursos> (conteúdos e continentes) extremamente diversificados.” Portanto, reportamo-nos aos seres, saberes e fazeres que possam ressignificar as aulas da matemática escolar para uma aprendizagem mais significativa no que diz respeito a região Amazônica.

O tratamento dado às informações contidas nas narrativas e nas observações realizadas em cada comunidade foi realizado mediante análise dos significados e dos significantes contidos nesses momentos investigativos. Vale ressaltar que as análises e os resultados tendem para possibilidades de ações desenvolvidas por cada grupo em questão, as quais possam subsidiar o ensino e a aprendizagem nas aulas da matemática escolar.

4.1 Caracterização das Comunidades envolvidas

A primeira comunidade é de pequenos agricultores da Colônia Agrícola do Matapi pertencente ao município de Porto Grande no Estado do Amapá, Brasil. Fundada em fevereiro de 1949 tinha apenas cinco colonos fixado residência. No ano seguinte quase 100 pessoas moravam na colônia. De acordo com Montoril (2017), os lotes foram divididos geometricamente de forma retangular e com a mesma medida. A criação dessa colônia tinha como função principal prover a

Serra do Navio e a capital Macapá com alimentos como legumes, hortaliças e cereais. A atividade econômica é a agricultura familiar e a criação de pequenos animais.

A segunda comunidade é de mulheres louceiras da Comunidade Quilombola Santa Luzia do Maruanum, localizada na zona rural do município de Macapá no Estado do Amapá, Brasil, e situada nas proximidades do rio Maruanum que é um afluente do rio Matapi. É uma região rica em ecossistemas com rios, lagos e igarapés, além da floresta Amazônica. A atividade econômica é a agricultura familiar de subsistência e de produção da farinha de mandioca, bem como, de louças de barro, também de origem familiar.

A terceira comunidade é de pescadores artesanais da Vila dos pescadores, localizada em Ajuruteua, município de Bragança no Estado do Pará, Brasil, situada à margem esquerda do rio Caeté. A vila contém construções rústicas de madeiras, as quais moram os pescadores artesanais da localidade. A principal atração turística são os destroços de um navio naufragado que pode ser mais bem observado em épocas de maré baixa. A atividade econômica é a pesca artesanal de variados pescados e a extração do caranguejo, a depender da época.

Diante de tamanha pluriversalidade pela confluência entre diferentes comunidades, trabalhamos com os seres, saberes e fazeres locais e a possibilidade de diálogo entre esses conhecimentos de propriedade intelectual de cada comunidade e os conhecimentos da matemática escolar que possam enriquecer o ensino e a aprendizagem de professores e estudantes da região Amazônica.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

A economia da região de Porto Grande, na Colônia Agrícola do Matapi, baseia-se na agricultura familiar, estimulando o comércio local com desenvolvimento de feiras. Constatamos, pelos relatos dos agricultores, que existem variadas espécies de frutas que são plantadas na colônia, desde frutas cítricas como laranja, tangerina e limão como as frutas sazonais tais como melancia, abacaxi, cupuaçu, mamão e maracujá.

Pela vivência e experiência ancestral pudemos compreender a importância do tipo de solo, da irrigação, das épocas de chuvas e seca. Pela importância da produção de abacaxi ocorre o Festival de Abacaxi em setembro e, além disso, foi criada a lei 3.004/2024 (Amapá, 2024) que torna o plantio do abacaxi irrigado, no município de Porto Grande, Patrimônio Cultural de Natureza Imaterial do Amapá.

Em seus relatos, observamos que esses agricultores utilizam como unidade de medida a tarefa e o hectare para o cálculo da área a ser plantada. Utilizam, também, espaçamentos de lera que é a linha de plantação e entre as mudas, conforme a figura 1. Para essas medidas eles utilizam o metro e centímetro. Recorremos a etnomatemática como possibilidade e meio para fortalecer raízes ancestrais, como também para conhecer os saberes e fazeres desses agricultores familiares.

A propositiva de trazer sistemas de medidas similares, fortalece a importância das culturas, da dinâmica cultural que as envolve e transmuta conhecimentos. De acordo com Silva, Mattos e Mattos (2020, p. 419) a etnomatemática promove a criação “de uma consciência matemática de povos historicamente excluídos.”

Figura 1 - Plantação de abacaxis em fileiras duplas



Fonte: Autores, 2023.

Em uma de nossas visitas a Comunidade Santa Luzia do Maruanum tivemos a oportunidade de vivenciar o processo de produção de farinha de mandioca. Quem nos explicou todo o processo foi o Sr. José do Carmo, filho da matriarca e liderança da comunidade quilombola, Dona Marciana. Essa produção é realizada durante alguns dias. Inicialmente, a mandioca é colhida, descascada e uma parte fica de molho por cinco dias e o restante é triturado (Figura 2).

Figura 2 - Mandioca separada para a produção de farinha



Fonte: Autores, 2024.

Percebemos que são feitas aproximações, estimativas, já que ele tem que colocar uma proporção de 75% a 80% da primeira massa e 20% a 25% da segunda para fazer a farinha mista que é considerada a melhor. Em aproximações etnomatemáticas, olhando pelo viés histórico e sociocultural, essa etapa pode ser caracterizada como um bom recurso para inserir o conceito de porcentagem, razão e proporção, se olharmos para o fazer matemático e a busca por novas direções ou novas alternativas para o ensino da matemática escolar.

Em continuação ao preparo da farinha, após ser ralada, ela deve ser espremida no tipiti, uma primeira vez sem misturar a mandioca que ficou de molho e uma segunda vez, após misturá-las. De-

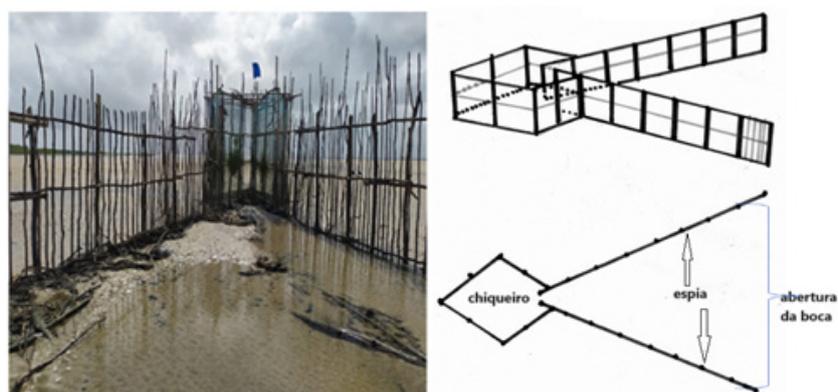
pois essa mistura é torrada, finalizando o processo de produção da farinha de mandioca. O Sr. José do Carmo, fala-nos que se produz cerca de 70 litros de farinha e 20 litros de tucupi, relação de um sistema de medida de massa diferente do habitual, abrindo novas possibilidades etnomatemáticas. Costa e Lucena (2018) afirmam que a educação está enraizada por um processo cognitivo e cultural que promove validação, reconhecimento e difusão de conhecimentos gerados por pessoas de grupos socioculturalmente identificáveis. Ainda, segundo Pissetti, Soares e Rosa (2024, p. 8) “a exclusão de determinadas culturas marginalizadas do mundo acadêmico, deixa palpável a importância dos saberes produzidos por esses grupos”. É por esse entendimento que caminhamos.

É natural ao ser humano pertencer a um determinado território sobre o qual organiza sua vida. Esse território é marcado pela representatividade e pertencimento socioafetivos. Assim, cada pescador, morador da Vila dos Pescadores de Ajuruteua, Bragança-PA detém inúmeras histórias as quais podem ser revividas nas narrativas diárias. Compreender cada tipo de pescaria, cada tipo de peixe, cada instrumento ou artefato a ser usado, olhar o céu e entender as fases da lua e o movimento das marés, são alguns dos conhecimentos resguardados e passados individual e coletivamente, seja em conversas, seja na prática.

Uma das armadilhas desenvolvidas pelos pescadores é o curral. O curral é um tipo de armadilha fixa para captura dos peixes, já que eles entram e não conseguem sair. É construído com peças de madeira que formam uma espécie de cerca, denominada “espia”, que direciona a trajetória dos peixes para a parte fechada da armadilha. Para finalizar a armadilha, no fechamento é utilizado redes para vedar a passagem ou fuga dos peixes pelas frestas da caixa, conhecida como “chiqueiro”. O pescador seu Domingos nos relata sobre o curral de enfia que é aquele em que os mourões são fincados em bancos de areia, mas quando a maré está cheia, as águas invadem a armadilha e os peixes acabam aprisionados.

Há pequenas variações nas medidas do curral a depender do pescador que o constrói. De acordo com Farias *et al* (2020, p. 234) “os currais do “tipo enfia” apresentaram tamanhos próximos em suas medidas”. O que interfere nessas medidas é a localização da implantação do curral e, muitas vezes, as intempéries tais como as marés, o vento, entre outras. Desse modo, a altura dos mourões que constituirá o chiqueiro é de 4 m e a distância entre eles varia de 140 cm a 150 cm. O comprimento de cada espia varia de 95 m a 113 m e a distância entre elas que determina a abertura da boca, varia de 62 m a 68 m. Já a distância entre os bambus que compõem essas espias varia de 16 cm a 20 cm e sua altura deve ser de 2,80 m (Farias *et al*, 2020) (Figura 3).

Figura 3 - Estrutura do curral



Fonte: Autores, 2023.

Mediante todas essas formas de estimar, maneiras de medir, de construir e de aplicar esses saberes na prática de seus fazeres, abrem-se possibilidades etnomatemáticas para utilizar ou para contextualizar os conceitos matemáticos escolares. Entendemos que contextualizar não significa menosprezar esses saberes ancestrais, mas equipará-los equitativamente aos conhecimentos científicos, além de empoderar esses seres no entendimento de que aquilo que sabem é conhecimento intelectual de propriedade deles. Como alerta-nos D'Ambrosio (2011, p. 76) "Contextualizar a matemática é essencial para todos". Ele afirma essa condição devido sempre estarmos anunciando as mais diferentes maneiras de matematizar o mundo embasados na contextualização em determinado tempo da história. Portanto, contextualizar significa alocar um dado conhecimento matemático no tempo e espaço geográfico em que ele foi produzido.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao optarmos por olhar para os seres, saberes e fazeres dessas comunidades, compreendemos que tanto os seres como os saberes e fazeres são parte indissociáveis para coconstruirmos conhecimentos. Nessa lógica, adentramos a pluriversalidade como uma concepção para o reconhecimento de que todas as perspectivas devem ser válidas e que existem equívocos quando focamos o privilégio de um único ponto de vista. Entendemos, ainda, que são os seres os responsáveis pelo desenvolvimento dos saberes e fazeres no decorrer do tempo e no espaço geográfico que lhe dá pertencimento e fortalece identidade dentro de cada grupo sociocultural.

São tantas oportunidades de saberes e fazeres que permitiu-nos caminhar pelas possibilidades da etnomatemática como estratégia para coconstruir os conhecimentos matemáticos escolares. A primeira dessas possibilidades foi a contextualização equitativa dos conhecimentos, tanto escolar quanto ancestral desses seres que pertencem a região Amazônica. Contextualizar, matematicamente, envolve as diferentes maneiras de matematizar o mundo. Envolve, também, diferentes grupos étnicos, os quais atuam socioculturalmente em um território, em um dado momento histórico.

Impactar a aprendizagem com aquilo que os estudantes já sabem é torná-la significativa, dando-lhe sentido e significado. D'Ambrosio (2020, p. 10) corroborando a escrita de Mattos (2020) afirma que "a Etnomatemática empodera alunos, pois tem raízes nas suas tradições culturais e pode, como consequência, despertar orgulho das suas origens e felicidades no fazer escolar". Esse é o percurso buscado quando contextualizamos um conceito matemático escolar. Mediatizada pela contextualização, encontra-se a segunda possibilidade da etnomatemática, para coconstruir os conhecimentos matemáticos escolares, que é tornar a aprendizagem significativa.

Para que a aprendizagem seja significativa temos que, ao ensinar, partir daquilo que os estudantes já sabem e que está em sua estrutura cognitiva, partindo desse saber, coconstruir os conceitos matemáticos escolares. Portanto, o professor vai levar para sua sala de aula, saberes que se encontram nos fazeres cotidianos de seus educandos. Utilizando essa estratégia de ensino, o professor possibilitará aos estudantes, a organização mental e o armazenamento sequenciado dos conhecimentos. Podemos, dessa maneira, afirmar que a aprendizagem significativa, por princípio, envolve a aquisição de novos significados, o que reflete ações realizadas pelo estudante para a finalização de processos anteriores de aprendizagem.

Como terceira possibilidade etnomatemática trazemos a cultura. Aspecto óbvio ou talvez não, já que algumas foram quase apagadas, negadas de demonstrar suas expectativas socioculturais. Em sendo criação e transformada no encontro cultural, cada cultura diz muito daqueles seres que

a representa. Consequentemente, as maneiras de matematizar o mundo faz parte de cada uma das culturas aqui apresentadas. Podemos, ainda, inferir que cada uma dessas manifestações matemáticas está em constante transformação pelo movimento individual e coletivo dos seres, no espaço e no tempo. A matemática vivida no cotidiano complementa a matemática escolar e, sendo assim, desperta o querer aprender. A cultura é o contexto em que a ação social encontra articulação, por meio dos vários sociofatos, mentefatos e artefatos e dos usos que estes desempenham para cada grupo sociocultural.

A quarta possibilidade é a interdisciplinaridade que direciona o uso de diferentes áreas do conhecimento, justapostas e interligadas por laços ou elos que, ao serem rompidos, causam a rejeição ao conhecimento estabelecido como concluído e as certezas como sendo absolutas. Há duas formas distintas de conceber a interdisciplinaridade, uma que é a ordenação científica e a outra que é social. Em ambas se evidencia o aspecto humano, capturado pela complexidade das interações que o constitui, ao mesmo tempo, em que constitui os outros seres e o mundo.

Trazer esses aspectos para a sala de aula envolve associá-los ao que vivem, convivem, argumentam, descobrem, fazem e conhecem nesse contexto que é geopolítico e sociocultural. Há, momentaneamente, uma dinâmica cultural (D'Ambrosio, 2011) que reverbera pela troca e constante transformação intergrupos. Há, ainda, uma dinâmica cultural intragrupo que promove o diálogo entre seres, saberes e fazeres.

AGRADECIMENTOS:

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico–Brasil (CNPq)–Chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021.

This study was financed in part by the National Council for Scientific and Technological Development–Brazil (CNPq)–Call CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021.

Agradecemos aos colaboradores de pesquisa da Vila dos Pescadores de Ajuruteua, Bragança, Pará. Em especial ao Sr. Domingos. Aos remanescentes quilombolas da Comunidade Quilombola Santa Luzia do Maruanum, Macapá, Amapá. Em especial a Dona Marciana e ao seu filho Sr. José do Carmo. Aos agricultores da Colônia Agrícola do Matapi, Porto Grande, Amapá. Em especial a Dona Raimundinha e seu filho Sr. Rodrigo.

REFERÊNCIAS

AMAPÁ. **Cultivo do abacaxi em Porto Grande é declarado Patrimônio Cultural Imaterial do Amapá**, 2024. Disponível em: <https://www.amapa.gov.br/noticia/0501/cultivo-do-abacaxi-em-porto-grande-e-declarado-patrimonio-cultural-imaterial-do-amapa>. Acesso em: 20 jul. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **IBGE atualiza limites de municípios no mapa da Amazônia Legal**, 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-06/ibge-atualiza-limites-de-municipios-no-mapa-da-amazonia-legal>. Acesso em: 25 jun. 2024.

COSTA, L. F. M.; LUCENA, I. C. R. Etnomatemática: cultura e cognição matemática. **Rematec**, ano 13, n. 29, p. 120-134, 2018. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/203>. Acesso em: 18 jul. 2024.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 189-214, 2018. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0014>

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

FARIAS, J. B. Q.; CORDEIRO, C. A. M.; SILVA, E. M.; ARAÚJO, L. C.; MAIA, B. P. S.; MESQUITA, D. C.; HOLANDA, F. C. A. Pesca com armadilhas fixas (currais de pesca) em um estuário no Litoral Amazônico Brasileiro. *In*: CORDEIRO, C. A. M.; SAMPAIO, D. S.; HOLANDA, F. C. A. (org.). **Engenharia da pesca: aspectos teóricos e práticos**. São Paulo: Científica Digital, p. 227-253, 2020.

MATTOS, S. M. N. **O sentido da matemática e a matemática do sentido: aproximações com o programa etnomatemática**. Prefácio de Ubiratan D'Ambrosio. Posfácio de José Roberto Linhares de Mattos. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

MONTORIL, Nelson. **Matapi de ferro**. Diário do Amapá, 2017. Disponível em: <https://www.diariodo-amapa.com.br/articulistas/nilson-montoril/matapi-de-ferro/>. Acesso em 27 Jun. 2024.

NOGUEIRA, R. Denegrindo a educação: um ensaio filosófico para uma pedagogia da pluriversalidade. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**, n. 18, p. 62-73, 2012. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/resafe/article/view/4523/4124>.

PISSETTI, S. L. C.; SOARES, E. M. S.; ROSA, G. A. A Etnomatemática como possibilidade da decolonização nas práticas escolares do ensino da matemática. **Rematec**, v. 19, n. 47, p. e2024017, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024017.id572>

RAMOSE, M. B. Sobre a legitimidade e o estudo da filosofia africana. **Ensaio Filosófico**, v. 4, p. 6-25, 2011. Disponível em: https://www.ensaiosfilosoficos.com.br/Artigos/Artigo4/RAMOSE_MB.pdf.

SILVA, P. R. F. Da genealogia decolonial à pluriversalidade. **Tensões Mundiais**, [S. l.], v. 18, n. 38, p. 89-111, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/tensoesmundiais/article/view/7566>. Acesso em 17 jul. 2024.

SILVA, E. A.; MATTOS, J. R. L.; MATTOS, S. M. N. Unir para resistir: dimensões políticas e pedagógicas da etnomatemática em uma associação de pequenos agricultores. **Revista REAMEC**, v. 8, n. 2, p. 415-437, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.9851>

SOBRE OS ORGANIZADORES

Idemar Vizolli

Possui graduação em Ciências Naturais pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), graduação em Matemática pela Universidade do Contestado (UnC); Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Pós-doutoramento em Educação pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Atualmente é professor Associado da Universidade Federal do Tocantins; professor e orientador no Programa de Mestrado Acadêmico em Educação na UFT; no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) na Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC); no Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (EDUCANORTE)–Associação Plena em Rede; Coordenador estadual da REAMEC. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Etnomatemática, saberes e fazeres em contextos socioculturais, Proporção-porcentagem, ideias matemáticas, fração, registro de representação semiótica; Educação do Campo; Educação de Jovens e Adultos; e Educação Escolar Indígena.

Dailson Evangelista Costa

Realizou estágio de Pós-Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim/UFNT). Doutor em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REAMEC/UFMT). Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas–área de concentração em Educação Matemática (PPGECM/UFPA). Graduado em Licenciatura em Matemática (UFT-Araguaína). Atualmente é Professor Adjunto da UFT, lotado no Curso de Licenciatura em Matemática (UFT-Arraias). Possui experiência na área de Educação Matemática com ênfase nos seguintes temas: Laboratório de Educação Matemática, Didática da Matemática, Formação de Professores que Ensinam Matemática (PEM), Tendências em Educação Matemática, Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, Elaboração de Sequências Didáticas Investigativas, Saberes e Conhecimentos Profissionais.

Mônica Suelen Ferreira de Moraes

Doutora em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFPA). Licenciada em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Atualmente é Professora Adjunta da Universidade Federal do Tocantins (UFT/Arraias), no curso de Licenciatura em Matemática. Desenvolve pesquisas em epistemologia da matemática, história da matemática e formação de professores.

AGRADECIMENTOS E APOIO INSTITUCIONAL

Esta obra foi realizada com apoio da Universidade Federal do Tocantins (UFT), da Sociedade Brasileira de Educação Matemática — Regional Tocantins — (SBEM-TO), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), da Prefeitura Municipal de Arraias e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Também contamos com o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



