

PRÁTICAS PARA ENSINAR, APRENDER E AVALIAR EM AULAS DE MATEMÁTICA

Isabel Cristina Rodrigues de Lucena
Jeirla Alves Monteiro
Weverton Raiol

Organizadores



PRÁTICAS PARA ENSINAR, APRENDER E AVALIAR EM AULAS DE MATEMÁTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Reitor

Gilmar Pereira da Silva

Pró-Reitora de Ensino de Graduação

Maria Lucilena Gonzaga Costa

Pró-Reitor de Extensão

Nelson José de Souza Júnior

Pró-Reitor de Administração

Raimundo da Costa Almeida

Pró-Reitor de Desenvolvimento e

Gestão de Pessoal

Ícaro Duarte Pastana

Vice-Reitora

Loiane Prado Verbicaro

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

Maria Iracilda da Cunha Sampaio

Pró-Reitor de Relações Internacionais

Edmar Tavares da Costa

Pró-Reitor de Planejamento e

Desenvolvimento Institucional

Cristian Mayko Carvalho da Costa



INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA

Diretor Geral

Eduardo Paiva de Pontes Vieira

Diretor Adjunto

Wilton Rabelo Pessoa

Copyright © 2024 dos autores e organizadores

Copyright © 2024 IEMCI-UFPA



Esta obra foi publicada sob *Licença Creative Commons: Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)*. Os termos desta licença estão disponíveis em: <<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pt>>. Os direitos de publicação desta edição foram cedidos ao Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI-UFPA). O conteúdo publicado é de responsabilidade dos autores.

Capa e projeto gráfico

Weverton Raiol

Imagem da capa

*Criada com Freepik AI Suit
e alterada sob os termos de
uso da licença premium*

Revisão

Jeirla Alves Monteiro

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

Práticas para ensinar, aprender e avaliar em aulas de matemática [livro eletrônico]
/ organizadores Isabel Cristina Rodrigues de Lucena, Jeirla Alves Monteiro,
Weverton Raiol. -- 1. ed. -- Belém, PA : Instituto de Educação Matemática e
Científica — IEMCI/UFPA, 2024.
ePub

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-62892-29-5

1. Aprendizagem - Metodologia 2. Educação 3. Matemática - Estudo e ensino
I. Lucena, Isabel Cristina Rodrigues de. II. Monteiro, Jeirla Alves. III. Raiol, Weverton.

24-244292

CDD-510.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Matemática : Estudo e ensino 510.7

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



10.5281/zenodo.14511799

Instituto de Educação Matemática e Científica

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 01

Cidade Universitária Professor Joséda Silveira Netto

Setor Básico, Guamá

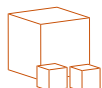
CEP: 66075-110, Belém - Pará - Brasil

<https://www.iemci.ufpa.br>

Sumário

Prefácio **6**

Parte 1. Exploratórias, desafiadoras e lúdicas



Capítulo 1

Operando com material dourado

9

Antonio Alison Pinheiro Martins e Clara Alice Ferreira Cabral

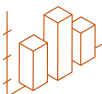


Capítulo 2

Investigações matemáticas em sala: oportunidade de “trilhar o seu próprio caminho”

19

Clara Alice Ferreira Cabral, Antonio Alison Pinheiro Martins e António Manuel Águas Borralho



Capítulo 3

Noções de estatística para os Anos Iniciais

28

Vera Debora Maciel Vilhena, José Messildo Viana Nunes, Elise Cristina Pinheiro da Silva Pires, Jacqueline Agnes da Silveira Santos e Sílvia Caroline Salgado Pena



Capítulo 4

O jogo e o ensino de matemática: vamos criar?

37

Antonio Alison Pinheiro Martins, Isabel Cristina Rodrigues de Lucena, Clara Alice Ferreira Cabral e Weverton Raiol



Capítulo 5

Desenvolvimento do pensamento geométrico nos Anos Iniciais

46

Clara Alice Ferreira Cabral e Antonio Alison Pinheiro Martins



Capítulo 6

Derivados da mandioca: olhar para alguns saberes matemáticos

54

Matheus Amorim da Luz, Ananda Ferreira Cordeiro, Valéria Risuenho Marques e Maria Augusta Raposo de Barros Brito

Parte 2. Reflexivas, tecnológicas e criativas



Capítulo 7

Invertendo a sala de aula

Jeirla Alves Monteiro e Weverton Raiol

64



Capítulo 8

Meus alunos não acertam os algoritmos das quatro operações! O que eu devo aprender?

Isabel Cristina Rodrigues de Lucena e Jeirla Alves Monteiro

76



Capítulo 9

Destituam a Má Temática

Érick André Lima Machado

87



Capítulo 10

Comunicando com slides: estratégias para apresentar ideias

Weverton Raiol e Tharsila Juane da Silva Borcem

96



Capítulo 11

Ferramentas digitais para apoiar a avaliação

Barbara Chagas da Silva

106

Parte 3. Sobre o projeto e os autores



Afinal, o que é o “Bora lá”?

Organizadores

116

Posfácio

123

Prefácio

A matemática, muitas vezes ainda vista como uma disciplina desinteressante e distante da realidade dos alunos, ganha um novo significado quando abordada de forma exploratória, desafiadora e lúdica. “Práticas para Ensinar, Aprender e Avaliar em Aulas de Matemática” é um livro desafiante, atual e interativo, que nos propõe um conjunto de práticas letivas inovadoras que visam transformar a aprendizagem da matemática numa experiência rica e significativa.

Na primeira parte “Exploratórias, desafiadoras e lúdicas”, os autores sugerem-nos um conjunto de propostas diferenciadas, cujo principal propósito é ajudar os professores, dos Anos Iniciais (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental, a estimular o desenvolvimento da literacia matemática nos seus alunos. Para tal, são-nos propostas diferentes tarefas com o intuito de “mobilizar e incentivar [os alunos, a terem] uma experiência significativa”, que lhes mostre como a matemática os pode ajudar a compreender muitas das vivências do seu quotidiano – uma matemática como contrato social. Cada capítulo presenteia-nos com tarefas de caráter essencialmente exploratório, através das quais se pretende desenvolver, nos alunos, o sentido do número, o pensamento geométrico, algébrico e a literacia estatística, onde estes são convidados a explorar conceitos matemáticos de forma contextualizada, lúdica e ativa, com recurso ao jogo e/ou à tecnologia.

Na segunda parte “Reflexivas, tecnológicas e criativas”, é-nos apresentada a “Sala de Aula Invertida”, uma estratégia de ensino, onde o papel dos alunos em sala de aula se torna mais dinâmico, ao assumirem uma postura ativa na capacidade de gerir e desenvolver os seus conhecimentos e por isso também mais exigente. Ainda nesta parte, somos confrontados com ferramentas tecnológicas capazes de ajudar o docente não só na implementação da sala de aula invertida, como também no processo de avaliação dos alunos ao facilitar o fornecimento de feedback contínuo, promovendo, desta forma, o acompanhamento do desenvolvimento das suas aprendizagens.

Por fim, na terceira parte, podemos encontrar o projeto que originou este trabalho no terreno, “Bora lá: Educação Matemática para professores e alunos dos anos iniciais”, desenvolvido pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônia (GEMAZ), ao qual tenho a honra e o privilégio de pertencer.

Este livro é um convite a todos aqueles que desejam construir uma educação matemática mais significativa e prazerosa, repleto de estratégias e recursos capazes de auxiliar os professores a implementar novas práticas pedagógicas e dos alunos aprenderem melhor e mais profundamente. Afinal, a matemática pode e deve ser para todos! Depende apenas de um ensino de qualidade, devidamente articulado com a avaliação e a aprendizagem, capaz de aproximar o currículo dos alunos, onde as atividades despertem o seu interesse e os ajudem a desenvolver as capacidades necessárias para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo – só assim se assume como um contrato social.

Elsa Isabelinho Barbosa¹
Novembro de 2024

1. Doutora em Ciências da Educação pela Universidade de Évora (UÉvora). Membro integrado do Centro Investigação em Educação e Psicologia da UÉvora, professora de matemática e subdiretora do Agrupamento de Escolas Manuel Ferreira Patrício. Évora, Portugal.

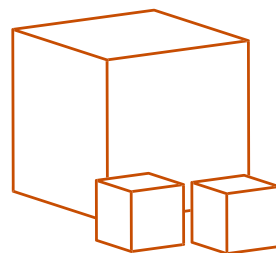
1

**Exploratórias,
desafiadoras
e lúdicas**

Capítulo 1

Operando com material dourado

Antonio Alison Pinheiro Martins
Clara Alice Ferreira Cabral



Os materiais manipuláveis são “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia” (Reys *apud* Passos, 2006, p. 78). Nesse universo, o material dourado, quando bem utilizado e delimitado, é um ótimo recurso manipulável no ensino da matemática. Visto isso, neste capítulo apresentamos uma atividade com material dourado que pode ser adaptada e utilizada em suas aulas.

O material dourado é um recurso didático produzido, na maioria das vezes, em madeira (veja a Figura 1), com quatro tipos de peças em formato de: a) cubinhos de 1 cm x 1 cm x 1 cm; b) de barras, onde cada barra é composta de dez cubinhos; c) de placas, onde cada placa é composta por dez barrass, ou seja, cem cubinhos; e d) cubos, sendo que cada cubo é composto por dez placas, ou seja, cem barrass, ou ainda, mil cubinhos” (Souza *et al.*, 2019, p. 59). Nesse material, o cubinho representa a unidade, a barra a dezena, as placas a centena, e o cubo maior a unidade de milhar.

Figura 1 – Material dourado

Fonte: elaborada pelos autores.



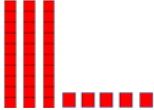
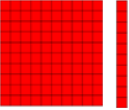
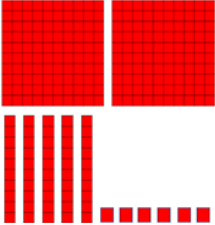
A atividade é centrada na representação de números naturais e nas operações matemáticas básicas, e a desenvolvemos em quatro etapas com o uso do material dourado: na primeira, trabalha-se a representação de números naturais; na segunda, a operação de soma; na terceira, a subtração; e na quarta, a multiplicação e a divisão. Para a sua realização, sugerimos a distribuição do material dourado para todos os estudantes.

Etapa 1: representação de números naturais

Aqui, deve ser mostrado como se dá a representação de números de um, dois e três algarismos com material dourado. Sugerimos a representação dos números 2, 8, 12, 20, 35, 110 e 256. No Quadro 1 é mostrada a representação desses números.

Quadro 1 – Representação de números com material dourado

Número	Descrição	Representação
2	Dois cubinhos	■ ■
8	Oito cubinhos	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Número	Descrição	Representação
12	Uma barra e dois cubinhos	
20	Duas barras	
35	Três barras e cinco cubinhos	
110	Uma placa e uma barra	
256	Dois placas, cinco barras e seis cubinhos	

Fonte: elaborada pelos autores.



A partir de então, deve ser proposta aos estudantes a representação de alguns números naturais. Considere algumas características, por exemplo: números de um, dois e três algarismos; números com algarismo(s) zero(s) (30, 105, 200 e 410); e números com mais de um algarismo, todos diferentes de zero (14, 25, 234, 372, 718).

Etapa 2: soma

Na segunda etapa, agora avançando para as operações matemáticas, é trabalhada a operação de soma de números naturais. Inicie abordando a soma de dois números de um algarismo com resultado menor que 10, por exemplo: $2+3$ e $5+4$. Busque destacar que a soma é o acréscimo de uma quantia sobre

outra já existente. A cada operação, mostre como acontece a representação de cada número com o material dourado, para que em seguida as operações sejam realizadas. Tal perspectiva deverá perpassar todas as operações trabalhadas na atividade. No Quadro 2 é possível observar a execução das operações 2+3 e 5+4 com o material dourado.

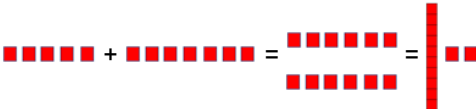
Quadro 2 – Soma com resultado menor que 10 com material dourado

Operação	Operação com material dourado
2+3	
5+4	

Fonte: elaborado pelos autores.

Na sequência, aborde a soma com números de um algarismo, porém com resultado maior que 10, por exemplo: 5+7. Explore a substituição de unidades por dezenas, ou seja, do total de 12 cubinhos obtidos da operação de 5+7, é possível trocar 10 cubinhos por uma barra, resultando na utilização de 1 barra e 2 cubinhos para representação do número 12 (veja o Quadro 3). Tal perspectiva de substituição, que também pode ocorrer de dezenas por centenas, deve ser direcionada para a questão do “sobe 1” do algoritmo da soma de dois números.

Quadro 3 – Soma com resultado maior que 10 com material dourado

Operação	Operação com material dourado
5+7	

Fonte: elaborado pelos autores.

Além da operação 5+7, mostre mais exemplos envolvendo a troca de unidades por dezenas (exemplo: 6+7 e 9+3). Na sequência, proponha aos estudantes a efetuação das seguintes operações com o material dourado: 4+3; 4+6 e 7+9.

Estenda os cálculos para somas de dois números com dois e/ou três algarismos. As operações devem ser desenvolvidas considerando o algoritmo da soma. Aqui, respectivamente, deverão ser concretizadas as fases do Quadro 4, sendo realizada primeiramente a “operação mostrada” (realizada pelo professor) e, em seguida, a “operação solicitada” (realizada pelos estudantes).

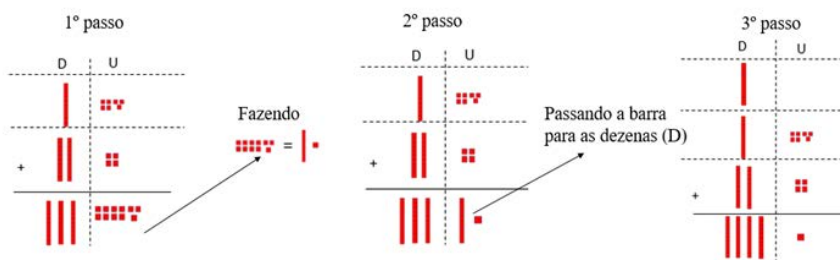
Quadro 4 – Operações aplicadas na soma de números com dois e/ou três algarismos com material dourado

Fase	Operação mostrada	Operação solicitada
1ª	23+24	24+34
2ª	17+24	56+25
3ª	123+653	243+235
4ª	235+156	153+228
5ª	45+428	28+146
6ª	258+143	562+159

Fonte: elaborado pelos autores.

Na Figura 2 é mostrado o passo a passo da operação 17+24 do Quadro 4, efetuada com material dourado.

Figura 2 – Passo a passo da realização da operação 17+24





Fonte: elaborada pelos autores.

Caso haja a necessidade de exercícios para melhor compreensão da soma, em cada fase do Quadro 4, aplique mais operações solicitadas de acordo com o nível de dificuldade da fase.

Etapa 3: subtração

Na terceira etapa, que envolve as operações de subtrações, inicie abordando os números de um algarismo (por exemplo: $7-2$ e $8-4$) e busque mostrar a ideia de subtração, que consiste na retirada de uma quantia de outra já existente (veja o Quadro 5).

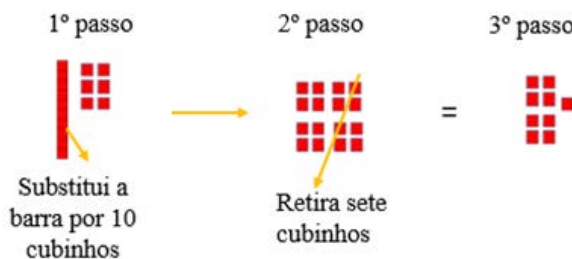
Quadro 5 - Subtração de números de um algarismo com material dourado

Operação	Operação com material dourado
7-2	<p>1º passo 2º passo</p>  <p>Retira dois cubinhos</p>
8-4	<p>1º passo 2º passo</p>  <p>Retira quatro cubinhos</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

A partir de então, passe a trabalhar operações de subtração com números de dois e um algarismo (por exemplo: $16-7$). Explore a substituição de dezenas por unidades, ou seja, para a efetuação da operação $16-7$, na qual o 16 é representado por 1 barra e 6 cubinhos, primeiramente há a substituição da barra por 10 cubinhos, que, juntamente com os 6 cubinhos, passam a representar o número 16 (totalizando 16 cubinhos); desse total, retiram-se 7 cubinhos (veja a Figura 3). Tal perspectiva de substituição, que também pode ocorrer de centenas por dezenas, deve ser direcionada para a questão do “pegar emprestado” do algoritmo de subtração..

Além da operação $16-7$, mostre mais exemplos de operações de substituição de dezenas por unidades (sugestão: $18-9$ e $12-6$). Na sequência, proponha aos estudantes a execução das seguintes operações com o material dourado: $8-3$; $15-6$ e $17-8$).

Figura 3 – Realização da operação 16-7 com material dourado

Fonte: elaborada pelos autores.

Na continuidade, passe a trabalhar subtrações de números com um, dois e/ou três algarismos. Tais operações deverão ser executadas considerando o algoritmo da subtração. Aqui, respectivamente, proponha a concretização das fases do Quadro 6, sendo realizada primeiramente a “operação mostrada” (realizada pelo professor) e, em seguida, a “operação solicitada” (realizada pelos estudantes).

Quadro 6 – Operações aplicadas na subtração de números de um, dois e/ou três algarismos com material dourado

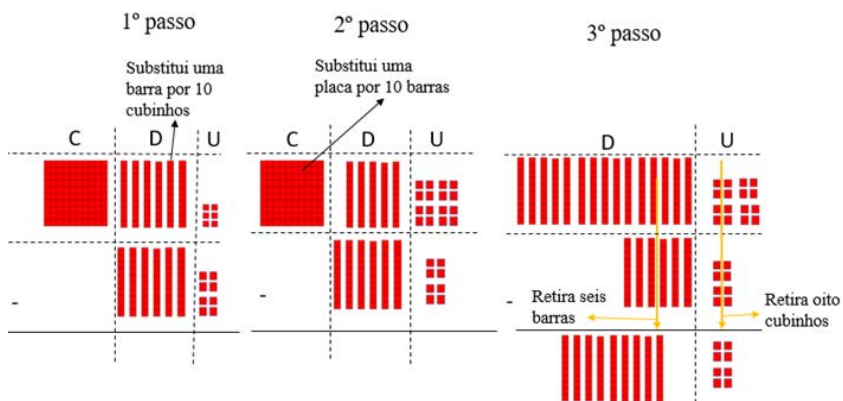
Fase	Operação mostrada	Operação solicitada
1ª	23-12	35-23
2ª	23-8	42-6
3ª	26-18	35-27
4ª	166-68	147-78
5ª	245-178	325-186
6ª	405-278	306-179

Fonte: elaborado pelos autores.

Na Figura 4 tem-se o passo a passo da operação 166-68 do Quadro 7, efetuada com material dourado. Para realização da operação, os números 166 (minuendo) e 68 (subtraendo) foram representados conforme sua devida localização no algoritmo da

subtração. A operação aconteceu da seguinte maneira: houve a substituição de uma barra por 10 cubinhos no primeiro passo; houve a substituição de uma placa por 10 barras no segundo passo; houve a retirada de oito cubinhos e seis barras do minuendo no terceiro passo (o quantitativo de barras e cubinhos retirados do minuendo são equivalentes ao quantitativo de barras e cubinhos do subtraendo).

Figura 4 – Passo a passo da realização da operação $166-68$ com material dourado





Fonte: elaborada pelos autores.

Caso haja a necessidade de mais exercitação para melhor compreensão da subtração em cada fase do Quadro 7, sugira a aplicação de mais operações solicitadas de acordo com o nível de dificuldade da fase a ser realizada.

Etapa 4: multiplicação e divisão

Nesta etapa, explore as operações de multiplicação e divisão com o material dourado. Trabalhe apenas operações simples com números de um e dois algarismos. A princípio, aborde a ideia de multiplicação (que consiste na soma de parcelas iguais) através da efetivação das operações 2×4 e 3×5 . Mostre que 2×4 é equivalente a $4 + 4$ e 3×5 a $5 + 5 + 5$ (veja o Quadro 7).

Quadro 7 – Multiplicação com material dourado

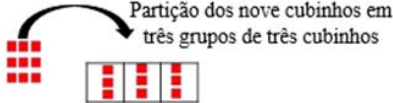
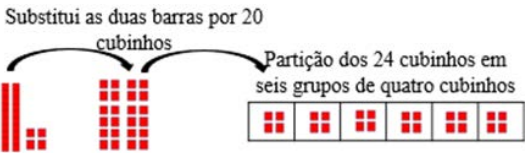
Operação	Operação com material dourado
$2 \times 4 = 4 + 4$	
$3 \times 5 = 5 + 5 + 5$	

Fonte: elaborado pelos autores.

A partir disso, sugira a efetivação das seguintes operações com material dourado: 3×4 , 4×5 , 2×12 , 4×15 e 3×24 . É importante que as operações sejam executadas na ordem que aparecem. Se houver necessidade de melhor compreensão, sugira a aplicação de mais operações solicitadas. Então, poderão ser trabalhadas operações em que uma das parcelas seja um número de três algarismos; no entanto, diante do quantitativo de peças existente em um material dourado, é preciso que a outra parcela seja um número de um ou dois algarismos.

Em relação à divisão, assim como na multiplicação, inicie abordando a ideia da operação (que é a partição em partes iguais de uma dada quantidade) por meio da efetivação das operações $9 \div 3$ e $24 \div 6$ (veja o Quadro 8).

Quadro 8 – Divisão com material dourado

Operação	Operação com material dourado
$9 \div 3$	
$24 \div 6$	

Fonte: elaborado pelos autores.

Finalize a atividade solicitando aos estudantes a efetivação das operações $8\div 2$, $20\div 5$, $32\div 4$ e $48\div 6$ com o material dourado. Assim como nas demais operações, caso seja necessário, aplique mais operações solicitadas.

Considerações finais

Na oportunidade que tivemos de aplicar essa atividade com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em uma escola do município de Belém, no estado do Pará, registramos a participação de docentes das cinco séries desse nível educacional. De modo geral, os professores se mostraram interessados e participaram ativamente de todas as etapas. No entanto, observamos que muitos tiveram dificuldade na realização das operações de subtração com o material dourado, principalmente naquelas que envolviam a substituição de dezenas por unidade e centenas por dezenas. Isso exigiu a efetivação de mais operações e maior disponibilidade de tempo para a aplicação da terceira etapa.

Observamos que as etapas trabalhadas na atividade possuem potencial de inserção em sala de aula e de serem desenvolvidas com estudantes da Educação Básica. A atividade é uma possível ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem-avaliação da matemática. Destacamos que ela pode ser aplicada em qualquer uma das cinco séries do Anos Iniciais do Ensino Fundamental, basta o professor adequar o nível de aplicação do conteúdo trabalhado ao ano escolar a ser empregado.

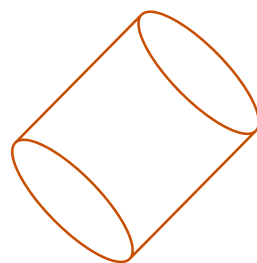
Referências

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. *In*: LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-91.

SOUZA, S. L. F. D.; SETTI, E. J. K.; TAMBARUSSI, C. M. T. Material dourado: potencialidades no ensino das operações de adição e subtração para alunos de um 3º ano do ensino fundamental. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 3, n. 1, p. 55-75, 2019.

Capítulo 2

Investigações matemáticas em sala: oportunidade de “trilhar o seu próprio caminho”



Clara Alice Ferreira Cabral
Antonio Alison Pinheiro Martins
António Manuel Águas Borralho

A pesquisadora Ana Paula Canavarro (2011) explica que o ensino exploratório é uma abordagem pedagógica que enfatiza a investigação e a descoberta por parte dos alunos. Em vez de seguir um currículo rígido e transmitir informações diretamente, essa abordagem incentiva os alunos a explorarem conceitos e ideias por conta própria, por meio de atividades práticas e experiências que estimulam a curiosidade e a resolução de problemas.

As tarefas apresentadas seguem três etapas: a inicial (introdução da tarefa) onde é feita a primeira exploração e reconhecimento da situação proposta; o segundo momento (realização da investigação) refere-se ao processo de formulação de conjecturas, abrange a elaboração de ideias e constatações - baseia-se em suposições elaboradas a partir da situação a ser investigada; e o terceiro momento (discussão dos resultados) engloba a argumentação, a demonstração socialização de todo o trabalho realizado.

O objetivo deste capítulo é apresentar aos docentes, que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, uma propos-

ta de ensino que permite desenvolver tarefas matemáticas na perspectiva do trabalho com investigações. Ao trazer para o título o termo “trilhar seu próprio caminho”, desejamos exprimir a ideia de autonomia, visto que uma das vertentes principais do método de ensino exploratório-investigativo é o protagonismo do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

“O cilindro feio” e outras formas geométricas espaciais

- Objetivo: Promover observação, manipulação e exploração de formas geométricas espaciais e facilitar a descobertas dos alunos, de algumas características dos sólidos em estudo.
- Objeto de conhecimento: Figuras geométricas espaciais.
- Habilidade na BNCC: (EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.
- Público-alvo: 1º ano do Ensino Fundamental.
- Recursos necessários: Papel, massa de modelar, palitos de picolé e embalagens.

Recomendamos que a tarefa seja aplicada em dois dias diferentes: no 1º dia deve ocorrer a apresentação e manipulação dos sólidos geométricos, a leitura da história “O cilindro feio” e a ilustração; no 2º dia deve ser realizada a separação de embalagens e confecção de sólidos geométricos com massinha de modelar.

Etapa 1: introdução da tarefa

Detalhando melhor as atividades do 1º dia, recomendamos que ele inicie pela apresentação de alguns sólidos geométricos que podem ser confeccionados em papel cartão, madeira ou outro material concreto. Informe as crianças o nome de cada peça e repasse os objetos aos alunos para que eles possam manusear. Na sequência, apresente a historinha “O cilindro feio”, de Oscar Guelli (1998, veja a Figura 1)¹.



1. A história sugerida está disponível em vídeos do YouTube. Acesse via QR code.

Figura 1 – Trecho do livro “O cilindro feio”

A história é sobre um cilindro que vive sozinho em meio a vários poliedros. Ele costuma ser chamado de feio e é discriminado pelos colegas, por não ter vértices nem arestas e por ter bases arredondadas. Mas sua forma arredondada lhe traz vantagens em alguns momentos, como, por exemplo, ao correr, ao tomar banho etc.

Como os demais colegas, ele quer encontrar o seu par e por isso vai embora da região em que vive para procurá-lo.

Cansado de caminhar, ele para à beira de um rio e encontra uma pirâmide. Os dois conversam, brincam, nadam, pescam e se divertem muito juntos, mas, logo após o almoço, o cilindro segue viagem à procura de seu par.

Depois de muito caminhar, ele enfim encontra um lugar repleto de cilindros e fica maravilhado com o que vê. Arruma uma companheira para passear, mas logo percebe que ela ainda não é o seu par, pois fica o tempo todo se arrumando, só preocupada com a própria aparência.

A segunda companheira que leva para passear, fala o tempo todo, só se preocupa com sua própria conversa, e ele percebe que aquela também não servia para ser seu par.

Por fim, descobre que seu verdadeiro par é a pirâmide e que, mesmo sendo diferentes, isso não tem importância. Então, volta correndo para encontrá-la.

Fonte: Guelli (1998).

Etapa 2: realização da investigação

Ao término da leitura com as crianças, é importante lançar questionamentos, como: a) por que os colegas do cilindro o deixam de lado?; b) o que ele tem de diferente?; c) por que vocês acham que o cilindro venceu a corrida?

Após a leitura e as discussões em sala, peça as crianças que reproduzam livremente, por meio de ilustrações, as situações apresentadas nela. Nessa etapa, é importante que os sólidos apresentados no início já não estejam evidentes na sala, a fim de estimular habilidades de raciocínio geométrico nas crianças. Sugerimos que esse momento ilustrativo dure cerca de 20 minutos. Finalize o primeiro dia pedindo às crianças que tragam, das suas casas, embalagens semelhantes aos sólidos apresentados em sala de aula.

No segundo dia, você pode retomar rapidamente a historinha do dia anterior e, ao mesmo tempo, distribuir os palitos e massinha para as crianças, a fim de que elas construam os sólidos que aparecem na historinha. É importante deixá-los livres, para que utilizem a imaginação na produção dos sólidos.

Na sequência, logo após a confecção dos sólidos, deve ser feita a separação dos materiais que os alunos levaram por “se-

melhanças”. Você deve levar escrito, em placas, os nomes dos sólidos geométricos: CONE, CILINDRO, PIRÂMIDE, ESFERA; PARALELEPÍPEDO E CUBO. Coloque uma placa em cada mesa, ao lado do sólido correspondente. Em seguida pergunte aos alunos se algum dos materiais trazidos de casa é “parecido” com os que você apresentou. Os materiais que os alunos indicaram como semelhantes devem ser colocados ao lado do seu nome correspondente.

Etapa 3: discussão da tarefa com a turma

A seguir, indicamos algumas possibilidades do que pode ocorrer durante a tarefa proposta: a) Os alunos podem colocar os sólidos em lugares errados, ou colocar as placas em sólidos não correspondentes; b) Os alunos podem confundir pirâmides com cones ou paralelepípedo com cubo. Ou ainda, como estamos falando de crianças na fase de alfabetização é provável que elas não consigam identificar os sólidos pelo nome.

Cabe a você fazer as generalizações, por exemplo, quais sólido iniciam com a mesma letra? O que esses sólidos têm em comum? Na etapa de discussão sobre as semelhanças entre os sólidos, a visualização é extremamente importante. Para engajar os alunos, você deve fazer perguntas advindas das dificuldades observadas na fase anterior. Se eles fizeram confusão na classificação, aproveite o erro, por exemplo: a) por que você colocou a pirâmide junto com o cone?; b) o que eles têm de diferente entre si?; c) você consegue perceber algo em comum entre o cilindro e o cone?

No fechamento da tarefa, é importante a retomada do objetivo principal, que é relacionar figuras geométricas espaciais a objetos familiares do mundo físico. Deixe-os livres para que façam associações.

Descrevendo regularidades com palitos

- Objetivo: Identificar e descrever regularidades de objetos em sequência recursiva.
- Objeto de conhecimento: Identificar regularidades em sequências.
- Habilidades na BNCC: (EF02MA10) Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos; (EF02MA11) Descrever os elementos ausentes em sequências repetitivas e em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.
- Público-alvo: 2º ano do Ensino Fundamental.
- Recursos necessários: Folha de papel A4, atividades impressas, coladas no caderno ou não; palitos de picolé.

Aquecimento

Inicie a aula questionando o que os alunos conhecem sobre sequências. Você deve descrever o aumento em uma sequência, com materiais existentes na sala, por exemplo: canetas, lápis, livros, carteiras, entre outros.

É importante que esse exemplo seja expresso numericamente pela expressão:

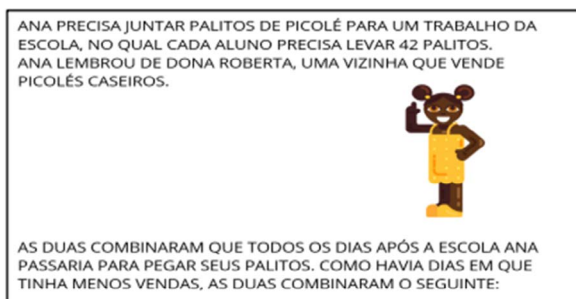
$$1 + 1 = 2 \text{ , } 2 + 1 = 3 \text{ , } 3 + 1 = 4 \text{ , } 4 + 1 = 5$$

O padrão presente é o acréscimo de +1. Chame atenção dos alunos para o novo elemento que surge primeiro do lado esquerdo, seguindo um padrão de construção da sequência. O propósito do exemplo é compreender como se constrói uma sequência e seu padrão. Nessa etapa de aquecimento, o objetivo é discutir e questionar: a) o que é padrão?; b) só existem sequência de números?; c) podemos construir uma sequência de objetos?; d) quais elementos podem compor essa sequência? Essa interação funciona como um “termômetro” que possibilita observar se os alunos são capazes de identificar os padrões de crescimento da sequência. Se houver tempo disponível, apresente outros exemplos de sequência de regularidade 2 ou 3.

Etapa 1: introdução da tarefa

Inicie essa fase lendo em voz alta o comando da tarefa, você pode levá-la digitada e distribuir à turma (veja a Figura 2). A nossa orientação é que a atividade seja realizada individualmente ou em dupla.

Figura 2 – Apresentação da tarefa de sequência



Fonte: elaborada pelos autores.

- No primeiro dia Ana poderia levar 2 palitos.
- No segundo dia leva $2 + 2$.
- No terceiro dia leva o número de palitos do dia anterior $+ 2$.
- Dona Roberta não vende picolés aos domingos, neste dia Ana não poderia ir busca-los.

Após a leitura, entregue o material (folhas de papel A4 e palitos de picolé) aos alunos, você deve se certificar de que as crianças entenderam o enunciado, e que não há dúvidas do que está sendo solicitado. Você pode explicar quantas vezes forem necessárias, pois a compreensão plena da tarefa é indispensável.

Etapa 2: realização da investigação

Nesse momento, os alunos devem levantar conjecturas, ou seja, definirão suas possibilidades de respostas. É importante que você evite dar respostas diretas aos questionamentos, recomendamos que a cada questão levantada, você responda com novas perguntas, por exemplo: a) como podemos pensar na construção

dessa sequência?; b) como você pensa em construir a sequência?; c) você pode me explicar como construiu esse padrão?

Para além de solucionar a pergunta, indicando o procedimento matemático utilizado, as crianças podem fazer descobertas, que se revelam tão importantes quanto o problema original. Lembre-se que o objetivo é a própria exploração, ou seja, a resolução de problemas foca no produto, já as investigações trazem o protagonismo para os processos. Daí a importância do acompanhamento minucioso das estratégias das crianças.

Etapa 3: discussão da investigação

Inicie verificando se algum aluno/dupla apresentou uma das hipóteses de solução previstas (veja a Figura 3). Recomendamos que você selecione três tipos de respostas, começando por aquelas que mais se distanciaram da resposta correta, até aquelas que mais se aproximaram. É importante sempre discutir com as crianças se elas concordam com o raciocínio do colega e com a resposta apresentada, incentivando-as a promover o *feedback* coletivo. Convide os alunos a irem ao quadro de forma voluntária, para demonstrar como chegaram à solução. Caso ninguém se sintam à vontade para compartilhar a resposta, você pode fazer a demonstração no quadro. É fundamental deixar as crianças à vontade para expressarem suas respostas, sem constrangê-las.

Figura 3 – Possível resposta ao problema proposto na tarefa



Fonte: elaborada pelos autores.

Etapa 4: sistematização do conteúdo e avaliação

Você apresenta a sequência esperada (veja a Figura 4) e parabeniza a turma pelo esforço coletivo em solucioná-la, sem fazer comparações entre as respostas. As crianças que não conseguiram realizar a tarefa na primeira tentativa, podem refazê-la, colando os palitos na folha com a tabela impressa distribuída durante a sistematização.

Figura 4 – Possível resposta ao problema proposto na tarefa



Fonte: elaborada pelos autores.

Se você achar conveniente, pode adaptar a tarefa para outras perguntas de acordo com o nível da turma, como: a) em que dia da semana Ana conseguiu cumprir sua missão?; b) quantos dias seriam necessários se Ana pudesse levar sempre três palitos a mais que no dia anterior?

Após discussões como essas, é muito importante que você sistematize o conteúdo com os alunos.

Considerações

A investigação matemática é uma metodologia aberta que possibilita aos alunos maior liberdade para seguirem os

próprios caminhos e soluções para as situações propostas. Nosso objetivo com o capítulo não foi apresentar um “manual de instruções” para aplicação das tarefas, mas trazê-las como sugestões, pois muitas delas advêm de nossa experiência na formação de professores, integrando o projeto “Bora lá: Educação Matemática para professores e alunos dos anos iniciais”.

A realização de atividades como essas pode promover o desenvolvimento do espírito investigativo do aluno e, como resultado, aprimorar sua aprendizagem em matemática. Em contextos de investigação, o aluno tem a chance de criar estratégias, fazer conexões e tomar decisões baseadas nos resultados obtidos, dando significado e estabelecendo relações matemáticas.

A avaliação, nesse caso, ocorre de forma intrínseca a todas as fases de investigação, e o *feedback* oferecido deve auxiliar os alunos a alcançarem os objetivos estabelecidos, destacando a relevância da forma como o professor faz perguntas aos estudantes para garantir que as respostas não sejam fornecidas antes que os alunos tenham a chance de formulá-las, além de assegurar que essas perguntas incentivem o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Dessa forma, empregar a metodologia de investigação na prática pedagógica pode ser uma abordagem valiosa, pois cria um ambiente de interação, estimulando maior interesse e entusiasmo dos alunos.

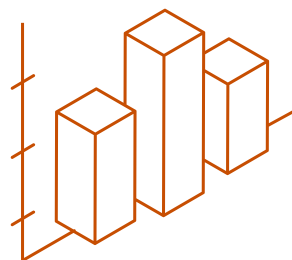
Referências

CANAVARRO, A. P. **Ensino exploratório da Matemática**: práticas e desafios. Educação e Matemática, n. 115, p. 11-17, 2011.

GUELLI, O. **O cilindro feio**. São Paulo: Ática, 1998.

Capítulo 3

Noções de estatística para os Anos Iniciais



Vera Debora Maciel Vilhena
José Messildo Viana Nunes
Elise Cristina Pinheiro da Silva Pires
Jacqueline Agnes da Silveira Santos
Silvia Caroline Salgado Pena

De acordo com a Base Comum Curricular (BNCC) a incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática Probabilidade e Estatística, e o documento propõe uma abordagem de conceitos, fatos e procedimentos das ciências e da tecnologia, presentes em situações-problema da vida cotidiana. Dessa forma, é possível compreender que todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Para isso, é preciso raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018) – sendo esse um desafio para Educação Estatística no currículo de matemática.

Neste capítulo, apresentamos cinco atividades de noções de estatística para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com base nas diretrizes da BNCC, com o uso de materiais concretos que podem ser utilizados pelo professor com os seus alunos (Vilhena, 2022).

Atividades propostas

As atividades devem seguir o mesmo formato de avaliação, no entanto, separamos cada uma delas conforme o ano em que ela será desenvolvida. Trouxemos, ainda, dicas de como abordar os conteúdos com os alunos, a partir dos objetivos que serão trabalhados.

Atividade (1º ano)

- Recursos necessários: folha de papel A4 branca; atividades impressas;
- Tempo sugerido: 45 minutos;
- Conteúdo: noções de acaso, classificando eventos envolvendo a aleatoriedade, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível de acontecer” em situação do cotidiano.
- Objetivo: Identificar quais as chances de um evento com certeza ocorrer e justificar o motivo.

Inicie a aula realizando o diagnóstico da turma. Depois, o escreva o objetivo da aula na lousa e leia para os alunos. Então, pergunte aos alunos o que eles entendem ser um evento certo de acontecer. A partir disso elabore uma lista de situações que são certas de acontecer, por exemplo:

Um lançamento de uma moeda

Evento certo: Em um lançamento de moeda, a probabilidade de que o resultado seja “cara” ou “coroa” é 1, porque a moeda deve sempre cair em um desses dois resultados.

Uma contagem

Evento certo: Se você contar 10 lápis e o número total de lápis for 10, é certo que o total de lápis será 10

Um sorteio com bilhetes

Evento certo: Se você tiver um sorteio e colocar um bilhete no recipiente, é certo que o bilhete que você colocou estará no recipiente no momento do sorteio.

Ao final, é fundamental que que seja explicado a seus alunos a ideia de evento certo.

Atividade (2º ano)

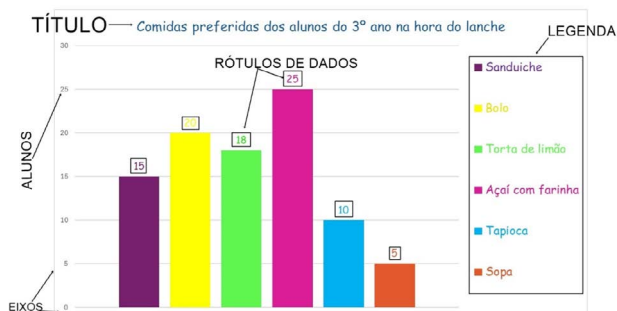
- Recursos necessários: lousa, giz branco e colorido;
- Tempo sugerido: 45 minutos;
- Conteúdo: comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e classificar dados em pesquisa estatística.
- Objetivos: criar critérios para classificar dados de uma pesquisa estatística, organizando os dados em uma tabela de dupla entrada.

Para essa atividade, faça perguntas iniciais sobre o cotidiano dos seus alunos, como “O que tem em sua mochila?” ou “Como você decide qual roupa usar?”. A partir dessa interação, é necessário construir uma tabela junto com os alunos, organizando com o giz colorido os materiais citados

Atividade (3º ano)

- Recursos necessários: lousa; folha pautada, sulfite ou caderno para registro das soluções;
- Tempo Sugerido: 45 minutos;
- Conteúdo: coleta, classificação, organização e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos em barras ou colunas (variáveis categóricas; legenda; título; fonte de dados; elementos de uma tabela; eixos de dados).
- Objetivos: classificar dados de pesquisa e representar em tabelas simples, comunicando suas compreensões com argumentação própria.

Você deve dividir os alunos em duplas e pedir para que eles construam uma tabela com dados oriundos de uma pesquisa simples iniciada em sala de aula, como “O que vocês gostam de comer no lanche da escola?”. Após a apresentação das tabelas, peça os alunos para construírem um gráfico de colunas, mostrando os elementos que o compõem, como rótulo de dados, variáveis, legenda e título (veja o Gráfico 1). Ao final, comente as produções realizadas pelos alunos e quais são as noções de estatística que foram envolvidas nesse processo.

Gráfico 1 – Elementos do gráfico em colunas

Fonte: elaborado pelos autores.

Atividade (4º ano)

- Recursos necessários: papel, lápis, borracha, régua, atividades projetadas em slides ou impressas.
- Tempo Sugerido: 45 minutos.
- Conteúdo: análise de dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada, e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese.
- Objetivo: organizar dados em tabelas de dupla entrada e em gráfico de colunas múltiplas;
- Conhecimentos prévios: conhecer tabelas simples e suas propriedades (colunas, linhas, variáveis).

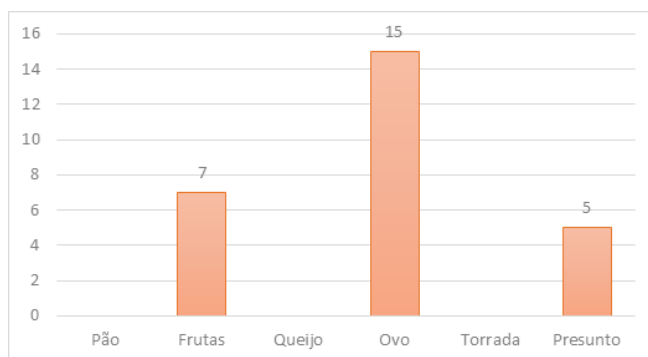
Inicie a atividade lembrando os alunos o que é uma pesquisa na estatística e alguns termos da área, como variáveis e população. Questione-os a respeito das formas de organizar os resultados de uma pesquisa, para o entendimento das informações. Por exemplo, quando optamos por colocar os dados em tabelas. É possível utilizar slides ou outros recursos para apresentar uma situação simples aos alunos, derivada de uma pesquisa previamente realizada em sala de aula ou que seja próxima ao dia a dia deles, como “O que vocês gostam de comer no café da manhã?”. Os dados devem ser representados em uma tabela (veja a Tabela 1).

Tabela 1 – Exemplo de pesquisa realizada em sala de aula

Alimento	Quantidade de alunos
Pão	15
Frutas	7
Queijo	10
Ovo	15
Torrada	10
Presunto	5

Fonte: elaborado pelos autores.

Então, apresente aos alunos um gráfico de colunas, com os dados da pesquisa. No entanto, deixe o gráfico parcialmente preenchido para que eles possam completá-lo (veja o Gráfico 2).

Gráfico 2 – Gráfico de colunas parcialmente preenchido

Fonte: elaborado pelos autores.

O processo de completar o gráfico pode ser feito na lousa, pedindo para que os alunos transponham a situação para o caderno. Você também pode entregar a versão incompleta impressa e pedir que eles preencham conforme a resolução da turma. Aproveite esse momento para perguntar aos alunos se já conheciam essa forma de representação das informações, deixando-os expor as suas experiências para os colegas. Então, explique à turma que a figura é um gráfico de colunas, que mostra

informações sobre categorias diferentes e o tamanho de cada coluna representa um número. Peça que pensem de que maneira podem completar as informações faltantes.

Atividade (5^o ano)

- Recursos necessários: projetor; folha ou caderno para registro das soluções.
- Tempo sugerido: 45 minutos;
- Conteúdo: interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outros contextos e áreas do conhecimento, como saúde e trânsito, produzindo síntese com as conclusões.
- Objetivos: iniciar o desenvolvimento de uma pesquisa estatística, construindo instrumentos de coleta e definindo um tratamento estatístico para os dados.

Converse com seus alunos sobre o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas, que buscam sempre levantar informações para conhecer algum aspecto da sociedade. Discuta sobre quais são as etapas desse processo e de que forma as pesquisas são comumente apresentadas.

Para realizar a atividade, divida a sala em quatro grupos e peça para que eles desenvolvam uma pesquisa, como “Quais alimentos combinam com o açaí?” ou “Quantas horas eles brincam por dia?”. Essas perguntas iniciais devem ser propostas por eles, no entanto, você pode ajudar estimulando as ideias indiretamente. Então, eles podem desenvolver a pesquisa com as informações adquiridas no próprio grupo. Após a coleta, peça para que os dados sejam apresentados em formato de tabelas e em um gráfico de barras ou colunas.

Avaliando a atividade

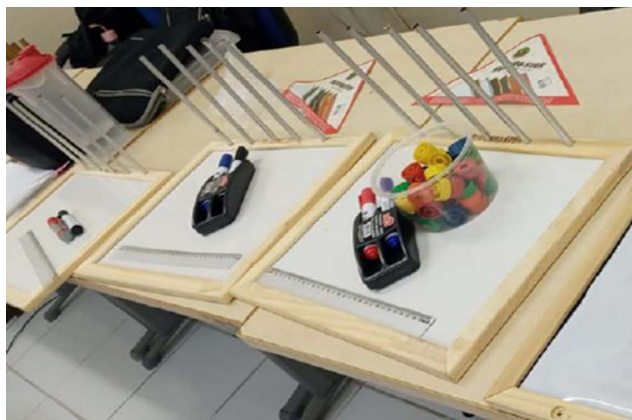
A avaliação das atividades deve seguir os preceitos formativos, com ênfase em tarefas integradas ao ensino e à aprendi-

zagem. Nesse processo, é muito importante contextualizar as formas de avaliação que serão adotadas, pois a negociação é fundamental para que eles tomem consciência e participem ativamente dos processos, a exemplo da autoavaliação, avaliação por pares e autorregulação das aprendizagens.

Nesse sentido, a atividade proposta tem como o uso de materiais concretos diante de questões que fazem sentido no cotidiano dos alunos, favorecendo a interação e a mobilização de diversos saberes, escolares ou não. O uso do material em si pode ser envolvente, mas para ter propósitos formativos é importante que esteja acompanhado de processos de discussão das ideias. Ou seja, a tarefa ensina e propicia a aprendizagem. E por isso a formação de grupos e o estímulo a discussões a partir de materiais se mostra como uma excelente oportunidade.

Dentre as nossas sugestões de material concreto para organização e representação de dados, de forma prática e envolvente, temos o quadrográfico (veja Figura 1)¹, uma construção do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística (GEDIM Statistic), que une o ábaco e o quadro branco, com apoio de materiais didáticos, como apagador, régua e pincel de quadro branco.

Figura 1 – Quadrográfico



Fonte: acervo do GEDIM Statistic.

1. O quadrográfico é uma criação do GEDIM Statistic, do graduando Yuri Silva e do docente José Messildo Viana Nunes, materializada após uma experiência de apresentação de dados em uma disciplina da Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagem da UFPA.

Para construção de gráficos, também é possível utilizar materiais reciclados e regionais (veja a Figura 2), como vara de miriti (base de gráfico), palitos de madeira para churrasco (colunas do gráfico) e caroços de açaí (contas do gráfico). Além dos gráficos, também é possível utilizar uma tabela feita com papelão e tampinha de garrafa PET (veja a Figura 3).

Figura 2 – Gráfico como material manipulável e reciclado



Fonte: acervo do GEDIM Statistic.

Figura 3 – Tabela com material reciclado



Fonte: acervo do GEDIM Statistic.

Independente do material escolhido, é essencial que durante o processo, você estimule os alunos a exporem as suas dúvidas e conclusões, discutindo sobre o material construído e as estratégias utilizadas. Aconselhamos que a partir da organização e da apresentação dos dados, você observe e forneça

feedback aos alunos, indicando a eles como podem melhorar suas aprendizagens. Um processo muito bem-vindo, por exemplo, é permitir que eles se autoavaliem ou ajudem na avaliação dos colegas com base em critérios pré-estabelecidos. Para esse processo, é preciso se preparar ainda mais, compreendendo não apenas o conteúdo, como também os objetivos de aprendizagem que a turma precisa alcançar.

Considerações finais

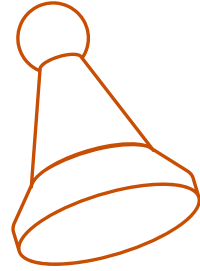
Tivemos a oportunidade de realizar oficinas sobre noções estatísticas para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I, em Bragança-PA – resultando nas atividades propostas neste capítulo. Nesses momentos formativos, exploramos os tipos de alimento que combinam com açaí. Durante a atividade, pedimos aos professores que coletassem, organizassem, representassem e analisassem os dados coletados para tomada de decisões. Ao mesmo tempo, enfatizamos que a estatística está em nosso dia a dia. Motivo pelo qual é importante compreender essas noções e exercitar a resolução de problemas desde os primeiros anos escolares.

Essas oficinas possibilitaram que os professores compreendessem na prática algumas atividades que podem ser replicadas em sala de aula, para o ensino e aprendizagem sobre construção de tabelas e gráficos, bem como tratamento e interpretação de dados. Considerando a recepção positiva que tivemos, esperamos que as cinco atividades propostas trazidas neste capítulo possam ajudar professores dos Anos Iniciais a promoverem a Educação Estatística com seus alunos em sala de aula.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

VILHENA, V. D. M. **Portfólio didático**: noções de estatística e probabilidade. 2022. Produto educacional (Mestrado profissional) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.



Capítulo 4

O jogo e o ensino de matemática: vamos criar?

Antonio Alison Pinheiro Martins
Isabel Cristina Rodrigues de Lucena
Clara Alice Ferreira Cabral
Weverton Raiol

As atividades lúdicas podem ser desafiadoras e estimulantes. Maria do Bonfim Soares de Sousa e José Nivaldo da Silva (2021) são pesquisadores que indicam que a ludicidade desenvolve a linguagem, o pensamento e a iniciativa – na matemática pode contribuir para a quebra da ideia de que ela é difícil ou chata, muda a lógica tradicional de apresentação de fórmulas e regras.

Os jogos podem ser estratégias criativas para o ensinar, o aprender e o avaliar, como veremos a seguir, e estão previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): “é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa [...] e o aspecto curricular que se deseja desenvolver” (Brasil, 1997, p. 32).

Diante disto, neste capítulo apresentamos três atividades de jogos, que podem ser confeccionadas, adaptadas e utilizadas em suas aulas de matemática: o jogo Fórmula 1, o Bingo das Operações e a Trilha Matemática.

Criando e utilizando os jogos

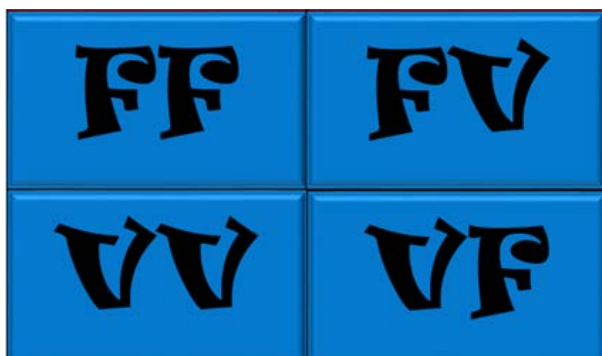
A seguir, apresentamos as três atividades, de modo que elas possam ser utilizadas por você, professor.

Jogo Fórmula 1

Esse é um jogo de afirmações, no qual os participantes são organizados em grupos. Cada grupo recebe quatro placas (veja a Figura 1): uma com a sigla VV (Verdadeiro e Verdadeiro), outra com VF (Verdadeiro e Falso), outra com FF (Falso e Falso) e outra com FV (Falso e Verdadeiro). A dinâmica é desenvolvida em cinco rodadas ou mais, tendo em cada uma delas duas afirmações, para que os grupos analisem e discutam se são verdadeiras e/ou falsas. Caso sejam faladas, o ideal é que as afirmações sejam feitas com calma e uma só vez, para que não haja possibilidade de confundir as ordens. Também é possível utilizar o quadro ou recursos visuais que possibilitem a visualização das informações a serem analisadas.

Para a análise das informações pelos alunos, você pode estipular o tempo conforme a complexidade do conteúdo abordado (por exemplo, um minuto). No entanto, o tempo também pode ser livre, a depender do seu objetivo pedagógico com o jogo. Após essa análise, os estudantes devem escolher a placa que julgarem correspondentes às afirmações, respeitando a ordem na qual foram apresentadas. Por exemplo, se a primeira afirmação é verdadeira e a segunda falsa, eles devem apresentar a placa VF. Recomendamos apenas que as placas sejam sempre mostradas ao mesmo tempo. O grupo vencedor é aquele que alcançar o maior número de rodadas.

Figura 1 – Placas do jogo Fórmula 1



Fonte: elaborada pelos autores.

As afirmações em cada rodada devem envolver a temática estudada, e, à medida que são aplicadas, pode haver uma discussão sobre o seu conteúdo, de modo que, ao final, tenham sido debatidos pontos relevantes que ajudem a orientar e desenvolver processos de aprendizagem e/ou avaliação. Assim, destacamos que o Fórmula 1 pode envolver qualquer conteúdo matemático, abrangendo um ou mais assuntos, bem como permite o uso interdisciplinar, associando outras disciplinas, sendo útil para exploração e exercitação.

Bingo das Operações

Esse jogo é constituído por dois elementos, as peças (que são, na verdade, operações matemáticas) e as cartelas que contém os possíveis resultados. No entanto, para confeccioná-las, você precisa estabelecer primeiro os objetivos pedagógicos da atividade. Por exemplo, revisar ou reforçar o cálculo mental das quatro operações básicas com um dos algarismos. Em nossa proposta, todas elas estão contempladas, mas, caso seja necessário, reconfigure as peças para atender aos seus alunos.

Após a definição dos tipos de operações a serem abordadas, o próximo passo é elaborar as peças (veja a Figura 2) que serão sorteadas e “cantadas” em sala de aula. É importante que não haja operações diferentes que tenham o mesmo resultado. Após colocar as operações em uma tabela, você pode imprimir, recortá-las individualmente e armazenar em um envelope para sorteio.

Figura 2 – Peças das chamadas do Bingo das Operações

$9+7=16$	$27-13=14$	$7 \times 4=28$
$14+17=31$	$24-16=8$	$12 \times 3=36$
$56+78=134$	$75-48=27$	$9:3=3$
$6+36=42$	$3 \times 4=12$	$24:6=4$
$17-8=9$	$6 \times 8=48$	$36:6=6$

Fonte: elaborada pelos autores.

As cartelas (veja a Figura 3) devem conter apenas alguns resultados, considerando também o fator sorte para os estudantes. Perceba que em nosso modelo¹, há 15 operações elaboradas e apenas 5 resultados na cartela, no entanto, isso não impede que os alunos exercitem o cálculo de todas as peças anunciadas. É importante que as cartelas não sejam iguais: se você tem 25 alunos, você deve produzir 25 cartelas diferentes. Logo, é preciso combinar de maneiras distintas os resultados. Para que você tenha uma noção, apenas com as 15 operações propostas acima, é possível gerar mais de 3 mil cartelas.

Figura 3 – Exemplo de cartela do Bingo das Operações

BINGO		
31	8	3
9		14

Fonte: elaborada pelos autores.



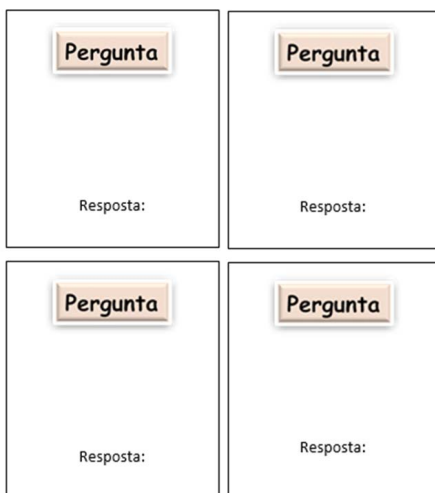
1. Para utilizar o modelo de cartela, baixe o arquivo pelo QR code.

Depois de confeccionar os dois elementos necessários, a dinâmica é a seguinte: distribua as cartelas para os alunos jogadores, uma para cada; inicie o sorteio das peças e anuncie a primeira operação; os jogadores devem realizar o cálculo (caso seja apenas mental ou possa usar outras estratégias, explique essa regra aos alunos); individualmente, se o resultado estiver na cartela, eles devem marcá-lo; o vencedor é aquele que marcar toda a cartela primeiro. A depender do número de operações, esse jogo acontecer rapidamente. Nesse sentido, para um exercício do maior número de operações, considere continuar o jogo com mais rodadas ou não concluir com apenas um vencedor, mas com alguns ou até todos completarem suas cartelas.

Lembre-se que a produção desse jogo precisa estar a serviço da realidade da sua sala de aula, abordando o conteúdo no e

Para a produção desses materiais, você precisará de uma folha de papel A3 (para desenhar o tabuleiro, conforme exemplo acima), folhas de papel A4 para impressão das cartas-perguntas (veja o modelo na Figura 5)² e do dado (veja o modelo na Figura 6)³, pedaços coloridos de Etileno Acetato de Vinila (EVA) e pinos prendedores (comumente conhecidos como percevejos) para confeccionar os pinos (veja a Figura 7), além de régua, canetinha, tesoura e cola.

Figura 5 – Modelo para a produção das cartas-perguntas

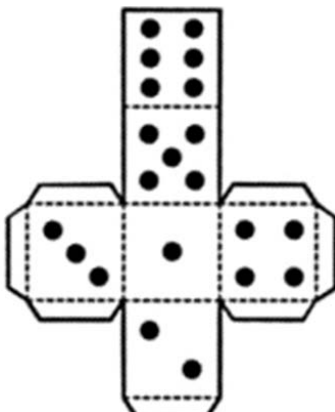


Fonte: elaborada pelos autores.



2. Para utilizar o modelo de cartas, baixe o arquivo por meio do QR code.

Figura 6 – Planificação para confecção do dado do jogo



Fonte: elaborada pelos autores.



3. Para utilizar a planificação de dado, baixe o arquivo por meio do QR code.

Figura 7 – Exemplo de como produzir os pinos coloridos com EVA e percevejo



Fonte: elaborada pelos autores.

Destacamos que essas são opções mais acessíveis que podem ser produzidas em maior quantidade, considerando o número de alunos em sala, mas, caso haja o interesse, é possível produzir o jogo dentro dessa lógica com outros materiais, até mais resistentes para que sejam aproveitados em outros momentos, ajustando/atualizando apenas as cartas-perguntas, se necessário.

Após a produção dos itens essenciais, é importante explicitar as regras dos alunos sobre a dinâmica do jogo, esclarecendo possíveis dúvidas. Essas regras também podem ser adaptadas ou criadas, mas, se preferir, sugerimos:

a) Número de participantes: entre dois e cinco jogadores;

b) A ordem de participação é definida por sorteio antes do início do jogo, com o uso do dado. Aquele que obter o maior número é o primeiro. Os demais devem se organizar em ordem decrescente. Para melhor acompanhamento, eles devem se posicionar em círculo e a vez é ordenada em sentido horário (esquerda para a direita);

c) O jogo começa com todos os pinos na casa **Início**;

d) O jogador, quando for sua vez, deve jogar o dado e avançar o número de casas/espacos equivalentes ao obtido. Após esse avanço, outro jogador deve retirar uma carta-pergunta do baralho e fazer a pergunta ao jogador da vez;

e) Caso o jogador acerte a pergunta ele permanece na casa/espaco que chegou. Mas, se ele errar, deve voltar para casa/espaco que estava antes. Para conferência, cada carta-pergunta contém a resposta correta. É preciso ter atenção na leitura para não indicar a resposta antecipadamente;

f) Após esses passos, é a vez do próximo jogador repetir esse processo. Assim, um participante vai sucessivamente jogando após o outro.

g) Caso um jogador, após lançar o dado, pare na casa **Avance**, deve prosseguir o quantitativo de casas/espacos designados e não precisa responder à pergunta;

h) Caso um jogador, após lançar o dado, pare na casa **Volte**, deve retornar o quantitativo designado de casas/espacos designados e não precisa responder à pergunta;

i) Caso um jogador, após lançar o dado, pare na casa **Jogue novamente**, deve jogar o dado outra vez, avançar o pino e responder uma pergunta. Se ele acertar, permanece na casa/espaco que alcançou. Se errar, retorna à casa Jogue novamente até sua próxima vez.

j) O vencedor do jogo é quem alcançar primeiro a casa **Chegada**.

Assim como os jogos anteriores, a Trilha Matemática pode envolver o conteúdo matemático que atualmente está sendo trabalhado e/ou os conteúdos já estudados, de modo que o jogo possa ser uma ferramenta de revisão e/ou exercitação de conteúdos e/ou avaliação.

Considerações finais

Com o projeto “Bora lá: Educação Matemática para professores e alunos dos anos iniciais” tivemos a oportunidade de aplicar este trabalho com professores, em escolas de Belém e Bragança - municípios paraenses. Pudemos demonstrar, de forma prática, a produção e a dinâmica dos jogos “Bingo das Operações e Trilha Matemática”, possibilitando uma melhor compreensão de como eles podem ser desenvolvidos em sala de aula.

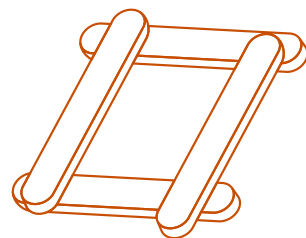
Nessas experiências, foi possível observar que, de modo geral, os professores participaram ativamente, demonstrando interesse e entusiasmo para o uso de jogos em suas turmas. A partir do *feedback* dos professores, reforçamos a adaptabilidade e praticidade das atividades e como elas abrem portas para a criatividade dos professores. Os próprios participantes perceberam que as formas de produção são acessíveis e podem envolver os alunos, ou seja, outras oportunidades de engajamento dos estudantes no processo que permitirá a sua aprendizagem.

Dito isto, objetivamos que este capítulo seja uma contribuição para a formação dos professores que ensinam matemática. No entanto, na perspectiva da educação inclusiva, considerando a diversidade cultural e social, algumas adequações ainda serão bem-vindas e necessárias. Esperamos que o que apresentamos aqui amplie não apenas a possibilidade do uso de jogos com seus alunos, mas também estimule as suas contribuições com adaptações às realidades diversas que encontramos em sala de aula.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

SOUSA, M. B. S.; SILVA, J. N. O lúdico como ferramenta no ensino da matemática. **Avanços & Olhares**, n. 6, p. 45-57, 2021.



Capítulo 5

Desenvolvimento do pensamento geométrico nos Anos Iniciais

Clara Alice Ferreira Cabral
Antonio Alison Pinheiro Martins

O pesquisador Sergio Lorenzato (1995, p. 8) aponta que o raciocínio interpretativo da geometria é essencial para que os alunos consigam identificar, em situações cotidianas, os elementos ou formas geométricas. Sem o desenvolvimento, “a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da matemática torna-se distorcida”.

Pensando nisso, neste capítulo procuramos trazer sugestões de como criar ambientes de aprendizagem, centrados no aluno, que promovam a capacidade de explorar, conjecturar e raciocinar logicamente. Assim, trazemos situações nas quais os alunos têm possibilidade de desenvolver o pensamento geométrico, a partir de duas tarefas geométricas que envolvem observação, manipulação e exploração de objetos. Essas tarefas proporcionam experiências agradáveis, de fácil execução e potenciais para criar discussões, que, se aproveitadas pelo professor, podem estimular e motivar o raciocínio geométrico.

Sete palitos

- Objetivo: Reconhecer polígonos.

- Objeto de conhecimento: Polígonos.
- Habilidade na BNCC: (EF04MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria; (EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes com o uso de malhas quadriculadas e softwares de geometria.
- Público-alvo: 4º ano do Ensino Fundamental.
- Recursos necessários: Palitos de picolé.

Etapa 1: “Formem figuras”

Essa etapa deve iniciar com a distribuição de sete palitos de mesmo comprimento para cada aluno. Logo após, você deve dar ao aluno um único comando: “formem figuras”. Muitas perguntas podem surgir, como hipóteses listaremos algumas: a) É obrigatório usar todos os palitos?; b) Devo usar todos os palitos em uma só figura?; c) As figuras devem ser abertas ou fechadas?; d) Vale a figura que tem palitos se cruzando?

Essas são perguntas possíveis e naturalmente podem surgir outras, entretanto, o mais importante é deixar os alunos livres e guardar esses questionamentos para conduzir novas experimentações e para sistematização do conceito de polígonos.

Etapa 2: conduzindo a novas experimentações

A partir do que foi estabelecido na etapa anterior, haverá condições para a caracterização das figuras e introdução do conceito de polígono. Ressaltamos que o enunciado da proposta foi intencionalmente apresentado de modo aberto, de forma que produzisse a livre exploração dos alunos e resultasse na maior variedade de figuras possíveis (abertas, fechadas, côncavas, convexas etc.).

Ao comparar as figuras, você pode instigar os alunos com novas questões, por exemplo: a) Quantas figuras poderíamos

fazer com seis palitos?; b) E com cinco?; c) Existem formas diferentes com a mesma área?

A partir desses questionamentos, você pode fazer a retomada de conteúdos que já tenha sido trabalhado anteriormente.

Etapa 3: sistematização do conteúdo

Nessa etapa, após a criação das figuras pelos alunos, você deve estimulá-los a encontrar semelhanças e diferenças entre as figuras apresentadas, por exemplo: figuras fechadas, abertas, figuras com palitos na diagonal. A partir disso, deve ocorrer a sistematização e a definição de polígonos. É importante deixar que eles classifiquem as suas figuras como polígonos ou não polígonos. Recomendamos a retomada das perguntas iniciais, e ainda lançar outras: a) é possível construir um polígono com sete palitos?; b) E com seis?; c) qual a quantidade mínima de palitos necessária para a construção da figura de um polígono? d) é possível construir a figura de um polígono utilizando apenas dois palitos? Por quê você acha que não (ou que sim)?

Etapa 4: avaliação

A avaliação da aprendizagem deve estar associada em todas as etapas da implementação da proposta. Sugerimos que você eleja um instrumento de avaliação de sua escolha, só não perca de vista os objetivos de aprendizagem.

O *feedback* é importante, servindo, inclusive, como um “termômetro” para medir o nível de aprendizagem, o engajamento e a motivação de cada aluno. Por exemplo, quando os alunos verificarem que não há possibilidade de produzirem figuras de polígonos com apenas dois palitos, o *feedback* é fundamental para que os alunos caminhem para a retomada do que é um polígono.

Brincando de detetive - desvendando desafios geométricos

- Objetivo: Comparar as semelhanças e diferenças das figuras geométricas planas e não planas.
- Objeto de conhecimento: Semelhanças e diferenças das figuras planas e não planas.
- Habilidade na BNCC: (EF02MA14) Reconhecimento e análise de figuras planas e não planas, suas características e representações (esfera, cilindro, cubo, pirâmides; bloco retangular); (EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.
- Público-alvo: 3º ano do Ensino Fundamental.
- Recursos necessários: Lápis, borracha, atividade impressa ou projetada.
- Observação: o professor pode levar os cartões prontos para a realização da tarefa ou, se preferir, confeccioná-los junto com alunos.

Antes de começar a tarefa, sugerimos que sejam retomadas as características de figuras planas. Isso pode ser feito com perguntas simples e diretas, como: a) Vocês podem me dizer algumas características das figuras planas e das não planas? b) Vocês podem citar alguns exemplos de cada uma delas?

Esse passo ajuda a ter um diagnóstico inicial dos conhecimentos que os alunos possuem do objeto de ensino em questão.

Etapa 1: introdução da tarefa

Para começar, sugerimos que seja feita a divisão dos alunos em grupos com, no mínimo, quatro alunos. Em cada grupo, deve ser eleito o organizador, o monitor de recursos, o orientador e o inclusor – cada um deles terá uma função para desvendar os desafios:

a) organizador: ajuda a manter grupo focado, para que não haja conversas com pessoas de fora do grupo ou sobre assuntos não relacionados ao tema do desafio;

b) orientador: deve fazer com que todos do grupo entendam as ideias expostas, fazendo perguntas para auxiliar os colegas e anotando as respostas;

c) monitor de recursos: só ele pode sair da carteira para pegar os materiais necessários;

d) inclusor: essa função assegura que todas as respostas sejam ouvidas.

Você deve recortar as quatro funções em papéis e sorteá-los no grupo – se o grupo tiver mais de quatro alunos, é necessário incluir papéis em branco. Leia com os estudantes os papéis que serão desempenhados. Essa escolha se dá por sorteio para não haja constrangimentos entre eles e os alunos que não forem escolhidos. Após a formação dos grupos, você pode seguir para a próxima etapa.

Etapa 2: realizando a tarefa

Certifique-se de que os alunos compreenderam a dinâmica que será desenvolvida: em grupo, eles devem desvendar um desafio proposto por você, mas para isso precisam contar com a participação de todos os integrantes. Por esse motivo, pergunte se todos entenderam as instruções e se há dúvidas.

É importante que você estimule os alunos a participarem, dando à tarefa um caráter lúdico, como: “Vamos brincar e aplicar nossos conhecimentos, hoje vamos desvendar alguns desafios trabalhando em equipe! A regra é: ao final, todos do grupo devem saber explicar como a resposta foi encontrada/escolhida.”




Assim, com os entendimentos alinhados, os desafios devem ser apresentados com os recursos que você considerar mais adequados à turma (multimídia, cartazes, escrita no quadro ou papéis impressos). Recomendamos que cada grupo discuta e responda cada desafio em cinco minutos. As intervenções devem ser feitas apenas quando necessário, para que os alunos produzam com a ajuda do próprio grupo, gerando discussões sobre o que não estão conseguindo fazer. Os desafios sugeridos são apresentados a seguir (veja as Figuras 1, 2 e 3).

Figura 1 – Primeiro desafio

SIGA AS PISTAS E DESCUBRA A COR QUE MARIA QUER PINTAR CADA FIGURA!

- O QUADRADO NÃO É AZUL NEM VERDE.
- A FIGURA AZUL NÃO TEM VÉRTICES.
- A FIGURA COM 3 LADOS É VERDE.

PINTE CADA FIGURA COM A MESMA COR USADA POR MARIA SABENDO QUE ELA USOU VERDE, AZUL E AMARELO:

Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 2 – Segundo desafio

Descubra qual é a figura geométrica misteriosa!




- sou uma figura geométrica não plana.
- tenho 6 faces.
- sou formado apenas pela figura plana quadrado.

Quem sou eu?

Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 3 – Terceiro desafio

SIGA AS PISTAS E DESCUBRA O NOME DE CADA SÓLIDO GEOMÉTRICO.

DICA	NOME DO SÓLIDO
SOU O ÚNICO SÓLIDO QUE NÃO TEM PLANIFICAÇÃO.	
SOU FORMADO A PARTIR DAS FIGURAS PLANAS RETÂNGULO E CÍRCULO.	
POSSUO 6 FACES.	

Fonte: elaborada pelos autores.

Etapa 3: discussão da investigação

A discussão da tarefa pode ser iniciada solicitando que os alunos se sentem em círculo e se organizem para que cada grupo apresente suas respostas. Incentive-os a explicarem como

chegaram à conclusão. Se houver divergência entre as respostas, promova uma discussão para que eles identifiquem onde está o erro. Evite expor os alunos que não queiram participar, interfira na hora se um aluno tiver uma postura que incomode ou constranja outro colega. É importante que haja uma troca de experiências, tratando o erro de uma maneira natural, como parte do processo de ensino-aprendizagem. As soluções da atividade principal serão apresentadas a partir da troca de experiências entre os grupos, utilizando o erro como estratégia de aprendizagem.

Etapa 4: encerramento e sistematização do conteúdo

Encerre a atividade reforçando que as figuras geométricas planas e não planas possuem algumas semelhanças e diferenças. Retome a nomenclatura das figuras geométricas estudadas na atividade e faça as perguntas, como: a) Quais as diferenças entre uma figura plana de outra não plana?; b) Elas têm algo em comum? Como são formadas as figuras não planas?

Dessa maneira, os alunos são estimulados a deduzir propriedades de uma figura e reconhecer elementos que classificam os poliedros. Essa análise das propriedades é essencial para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Após o *feedback*, você pode fazer a leitura de mais uma tarefa e deixar com que eles resolvam a proposta individualmente. Enquanto produzem, passe nas mesas para verificar o que eles estão conseguindo fazer, quais são as dificuldades e auxilie sem dar as respostas, estimulando progressões.

Considerações finais

Este capítulo teve como proposta apresentar metodologias que impulsionem o enriquecimento do trabalho com os conceitos geométricos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Na abordagem das duas tarefas, vemos que a aprendizagem antecede o desenvolvimento, posto que as percepções e indagações

dos alunos estão presentes desde o prelúdio das ações. Dessa forma, defendemos um ensino de geometria que crie oportunidades nas quais os alunos possam problematizar os conceitos geométricos, por meio de tarefas que sejam coerentes com o nível de aprendizagem dos grupos. Atividades experimentais como as que apresentamos possibilitam diálogo e reflexões, dando aos alunos condições de desenvolver os aspectos centrais do pensamento geométrico.

Referências

LORENZATO, S. (org.). **Aprender e ensinar geometria**. Campinas: Mercado das Letras, 2015.

Capítulo 6

Derivados da mandioca: olhar para alguns saberes matemáticos



Matheus Amorim da Luz
Ananda Ferreira Cordeiro
Valéria Risuenho Marques
Maria Augusta Raposo de Barros Brito

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao referenciar o ensino da matemática nos Anos Iniciais, sinaliza para o trabalho de conceitos fundamentais como: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Além disso, números, álgebra, geometria, grandezas, medidas, probabilidade e estatística acompanham os alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental ao último ano do Ensino Médio (Brasil, 2018).

A BNCC também enfatiza a importância de proporcionar um ensino que seja significativo e contextualizado, que ajude os alunos a desenvolverem uma compreensão sólida e integrada dos conceitos matemáticos desde os anos iniciais. Isso envolve atividades práticas, resolução de problemas e a aplicação dos conhecimentos em situações concretas, preparando as crianças para o uso da matemática em diversos aspectos de suas vidas (Brasil, 2018).

Portanto, o objetivo deste capítulo é a construção um plano de ensino focado no desenvolvimento do pensamento matemático e científico, que tem como ferramenta alimentos derivados

da mandioca (Brasil, 2015). Criamos duas atividades que abordam assuntos específicos, de matemática e de ciências, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

As atividades propostas trabalham com os conceitos de diâmetro, massa, volume, densidade, tempo e dilatação, enveredando por situações que são familiares aos paraenses, ao manipularmos alguns dos derivados da mandioca, como a goma usada no preparo da tapioca, a farinha comum (d'água), a farinha para farofa e a farinha de tapioca. Assim, pretendemos evidenciar a possibilidade de explorar conceitos por meio de observações pautadas nos hábitos alimentares (Brêtas, 2017).

Merenda é...Tapioca!

O objetivo da tarefa é desenvolver habilidades em medição, registro de dados, criação e interpretação de tabelas, além da compreensão dos processos físicos e químicos que ocorrem durante a cocção de alimentos, como a evaporação da água, a dilatação e a compactação. Recomendamos que a atividade seja pensada para turmas de 4^o e 5^o ano. Para colocá-la em prática, será necessário: 1) goma de tapioca; 2) fogão ou fonte de calor; 3) copos medidores; 4) régua ou fita métrica; 5) balança; 6) saquinhos ou recipientes plásticos para colocar a tapioca; 7) cronômetro (pode ser o celular).

Sugerimos que a atividade seja realizada no refeitório da escola. Caso não seja possível, pense-a como uma tarefa de casa acompanhada de responsáveis ou, em último caso, leve algumas tapiocas preparadas para a sua sala de aula

A aula deve iniciar explorando o tema “O que é Tapioca?”. Logo após, sugerimos que seja realizada uma investigação sobre o consumo dos alunos, com perguntas como “Tapiocinha ou tapioca?”, “Qual a origem dela”, “Como ela é feita?” e “Vocês gostam?”. Esses questionamentos servem para aquecer a sala e levantar discussões.

A seguir, divida a turma em três ou quatro grupos, e forneça para cada grupo uma quantidade igual de tapioca – sugerimos 100g (gramas). Peça para os alunos pesarem o material recebido. Com a ajuda de copos medidores, peça para que os alunos verifiquem o volume da tapioca e façam uma comparação entre o peso e o volume¹. Essa é uma situação importante para explicar que há formas diferentes de medir e não necessariamente elas correspondem (nesse caso, 100g não correspondem a 100ml). Em seguida, você deve levar os alunos para o refeitório, para que eles possam observar o processo de preparo da tapioca.



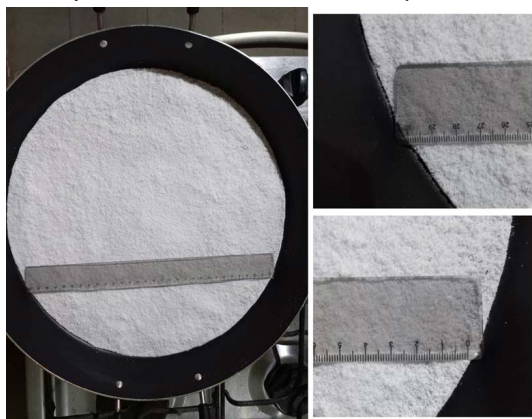
1. Para utilizar o modelo de roteiro para as medições, baixe o arquivo por meio do QR code.

A observação da cocção

Para esse processo, você deve sortear um representante para cada grupo (o sorteio pode evitar constrangimentos aos alunos que não foram escolhidos). Esse representante será o responsável por anotar a medida do diâmetro da tapioca, antes e depois do preparo.

Coloque a goma de tapioca, de forma linear, na frigideira, e antes de levá-la ao fogo, peça para que os alunos representantes meçam o diâmetro da tapioca (veja a Figura 1). Você deve fazer esse processo de preparo com a goma de cada grupo.

Figura 1 – Tapioca com 35cm de diâmetro, antes de cozinhar



Fonte: elaborada pelos autores.

Para engajar o restante dos alunos, você deve fazer perguntas, como “Qual o formato da tapioca?”, “Como é a textura dela?” e “Como ela é em temperatura ambiente?”, estimulando-os a pensar nessas características físicas do alimento antes de cozinhar. Então, leve a frigideira ao fogo e, com muito cuidado, mostre o processo de cocção da tapioca. Peça aos alunos que cronometrem o tempo de preparo, para depois compararem os tempos de cocção de cada tapioca.

Chame a atenção dos alunos para as bordas da tapioca, questionando “O que está acontecendo com o tamanho das bordas? Está aumentando, diminuindo ou do mesmo tamanho? Ela está ficando mais rígida?”. É importante observar os apontamentos que os alunos estão trazendo, estimulando, nesse momento, a pensar nas mudanças que estão ocorrendo, porém sem dar resposta diretamente. Quando a tapioca estiver pronta, transfira-a para um prato e peça para que os alunos representantes façam uma nova medição do diâmetro e do peso (veja a Figura 2).

Figura 2 – Tapioca com 32cm de diâmetro, depois de cozinhar



Fonte: elaborada pelos autores.

Questione os alunos sobre os valores, pedindo para que eles comparem se o diâmetro e o peso aumentaram ou diminuíram. Eles vão constatar a diminuição, e você deve perguntar se

eles imaginam ou sabem o motivo para essa ocorrência. O ideal é que eles comecem a gerar hipóteses, e você pode deixá-los livre para isso – com atenção a uma condução reflexiva e focada no processo observado.

Passado esse momento, você deve introduzir o conceito de dilatação superficial – pontue que é um fenômeno que se refere à mudança na área de superfície de um objeto devido a variações em sua temperatura. Geralmente, quando a temperatura aumenta, a área superficial do material aumenta, e quando a temperatura diminui, a área também diminui. Perceba que o conceito já aponta para um possível questionamento: “Mas o diâmetro da tapioca diminuiu quando foi para o fogo, e não aumentou”. Esse é o momento para explicar que o processo de cocção da tapioca envolve outras mudanças físicas que podem explicar a redução tanto do tamanho quanto do peso do alimento, como:

a) Evaporação da água: durante o cozimento, a água presente na tapioca evapora. Essa perda de água faz com que a tapioca encolha, resultando em uma redução do diâmetro e perda massa. Cite exemplos de outros alimentos que também passam por esse processo durante o cozimento, como as carnes.

b) Compactação: conforme a tapioca é cozida e a água evapora, a goma se torna mais densa e por isso os grânulos se compactam, tornando a tapioca mais dura e visivelmente menor.

Após essas discussões, peça para que os alunos comparem as medições (diâmetro e peso), percebendo a diferença dos valores de antes e após o preparo. Eles também podem comparar o tempo de preparo de cada tapioca, identificando a cocção mais rápida.

Comparando os tipos de farinha

O objetivo desta atividade é desenvolver habilidades em medição, calcular a densidade, criar e interpretar tabelas e grá-

ficos. Além disto, visamos a compreensão das propriedades físicas dos ingredientes e suas aplicações práticas. A atividade pode ser aplicada em turmas do 5º ano e, para isso, você vai precisar de: 1) farinha de tapioca; 2) farinha comum (d'água); 3) farinha para farofa; 4) goma; 5) balança; e 6) copos medidores.

Nesta atividade, pretendemos estimular a comparação entre alguns derivados da mandioca: farinhas e goma (veja a Figura 3), com a intenção de promover a compreensão das suas propriedades físicas, e como elas variam.

Figura 3 – Farinhas e goma de tapioca



Fonte: fotos retiradas do Google Imagens.

Inicie dividindo os alunos em grupos com até 4 alunos e forneça a cada grupo amostras iguais dos tipos de farinha e de goma (sugerimos 100g de cada). Peça aos alunos que usem a balança para pesar uma quantidade igual de cada tipo de farinha e goma. Depois, usando copos medidores, peça aos alunos para medir o volume ocupado por cada tipo de farinha e a goma, que possuem o mesmo peso².



2. Para utilizar o modelo de roteiro para as medições, baixe o arquivo por meio do QR code.

Descobrimo a densidade

Informe aos alunos que as medições feitas por eles se relacionam e a partir da denominada “densidade” – uma propriedade física que relaciona a massa de um objeto com seu volume.

Explique que quando observamos a densidade dos diferentes alimentos, estamos buscando compreender como a massa de uma certa quantidade de alimento se distribui em seu volume. Dê exemplos de alimentos que possuem densidades diferentes devido às diversas composições químicas e estruturas físicas que possuem. Aproveite esse momento, para perguntar se os alunos conseguem dar outros exemplos, fazendo desse momento uma possibilidade de avaliar a compreensão que tiveram até o momento. Se necessário, lance mais questionamentos e retire dúvidas sobre o conceito.

A seguir, instrua os alunos a calcularem a densidade de cada tipo de farinha e da goma usando o algoritmo da divisão (a densidade é o resultado da quantidade de massa/peso das farinhas dividida pelo volume que ela ocupa). Abaixo temos a fórmula:

$$D = \frac{m}{v}$$

Onde:

D = densidade

m = massa (valor encontrado na balança em g)

v = volume (valor encontrado nos copos medidores em ml)

Em seguida, peça aos alunos para criarem uma tabela com os dados coletados: massa, volume e densidade para cada tipo de farinha e goma. Você também pode solicitar que eles criem gráficos de colunas, para visualizar a comparação entre os alimentos. É importante destacar que as densidades das farinhas, derivadas da mandioca, possuem um valor parecido, variando

de 0,6 a 0,8 g/ml. Por isso, sugerimos que você discuta com os alunos as diferenças nas propriedades físicas das farinhas e da goma, como a textura, a cor e o comportamento em contato com água.

Pergunte por que essas diferenças podem ocorrer e como podem influenciar no uso desses ingredientes em receitas. Sabemos que todas as farinhas podem ter a função de espessante natural, no entanto, quando cozidas em água podem dissolver em tempos diferentes, gerando fluídos gelatinosos/grossos com diversas espessuras, a depender do tipo e quantidade de farinha, bem como a forma de cozinhar. A gelatinização do amido é responsável, por exemplo, por fazer a ligação entre os grãos da goma na frigideira, gerando a tapiquinha. As outras farinhas, por não terem as mesmas propriedades, não se ligam e formam discos deliciosos, mas podem ser mais crocantes e interessantes para outros tipos de alimento.

Aproveite para explorar a importância da densidade na culinária e como diferentes tipos de farinha podem afetar a textura e a consistência dos alimentos. Além disso, você pode pedir para que os alunos calculem o custo por unidade de volume ou peso de cada tipo de farinha e goma, promovendo a compreensão dos aspectos econômicos.

Considerações finais

As atividades que propomos neste capítulo visam proporcionar, de maneira prática e envolvente, a exploração de conceitos matemáticos e científicos, ajudando os alunos a aplicarem habilidades matemáticas a elementos que fazem parte do cotidiano e a entender as propriedades de materiais que eles encontram no mundo que vivenciam diariamente.

Salientamos que das discussões realizadas com os alunos, é possível enveredar por outras possibilidades, tais como:

o modo de plantio da mandioca; medidas não padronizadas (como a braça e a saca de farinha); o consumo desses alimentos em diferentes localidades; a diferença entre massa e peso, dentre outras.

Essas são apenas algumas sugestões que organizamos para mobilizar e incentivar uma experiência significativa, que mostra como a matemática e a ciência podem trabalhar juntas na compreensão de fenômenos que estão tão próximos de nós – nesse caso, na mesa de casa.

Referências

BRASIL, A. M. P. C. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRÊTAS, A. S. V. **Comprimento, massa e capacidade**: uma abordagem a partir de materiais manipuláveis. 2017. 114f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2017.

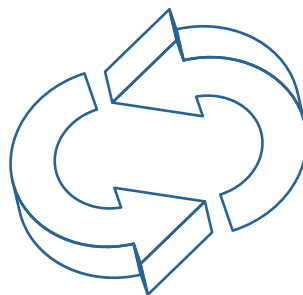
2

**Reflexivas,
tecnológicas
e criativas**

Capítulo 7

Invertendo a sala de aula

Jeirla Alves Monteiro
Weverton Raiol



Neste capítulo, apresentamos possibilidades de implementação da Sala de Aula Invertida (SAI) em suas aulas e mostramos algumas ferramentas para integrar a avaliação ao ensino-aprendizagem – você perceberá que elas podem ser uma ótima combinação com a SAI!

Para começar, o que é a Sala de Aula Invertida?

A SAI é uma estratégia que muda a tradicional organização do ensino presencial. Os autores Michel B. Horn, Heather Staker e Clayton Christensen (2015) apontam que para ela ocorrer os alunos precisam acessar e estudar o conteúdo antes da aula, por meio de textos, vídeos ou outros materiais escolhidos e disponibilizados pelo professor. Por esse motivo, falamos de uma inversão na estrutura, visto que os conteúdos podem ser acessados em caso e o tempo de sala de aula é dedicado a atividades práticas, exercícios e discussões mais aprofundadas ou até mesmo mais específicas (Monteiro *et al.*, 2022).

Essa estratégia surgiu em 2007, quando os professores de química Jonathan Bergmann e Aron Sams (2016), de uma escola

rural dos Estados Unidos da América, começaram a gravar e disponibilizar as suas aulas expositivas para os alunos do Ensino Médio, para assistirem antes dos encontros presenciais. Mas essa seria a única forma de executar a SAI?

Dicas para colocar em prática essa inversão da sala

O sucesso da inversão depende muito do planejamento. Para auxiliar na implementação das aulas invertidas, temos sete dicas que podem ser utilizadas como base para a construção de atividades para essa estratégia:

1. Materiais de qualidade

Utilize vídeos, leituras, podcasts e materiais que expliquem o conteúdo de maneira clara e envolvente. Garanta que os recursos são acessíveis e relevantes para os alunos – e aqui também considere o nível de conhecimento que eles já alcançaram. Os vídeos publicados no **YouTube** e atividades do **Khan Academy** e **PhET Colorado** são bons exemplos de materiais gratuitos que podem ser selecionados. Se você não encontrar bons recursos prontos, considere criar seus próprios vídeos, bem como materiais personalizados para as necessidades dos seus alunos. Se optar pelos vídeos, é importante que eles sejam mais curtos, até 5 minutos mais ou menos, para ter mais chance de atenção diante dos estudantes.

2. Comunicação clara

É muito importante que você explique aos alunos como essa estratégia funciona, mostre como essa metodologia está organizada e aponte quais são as expectativas do estudo antes da aula. Se os alunos forem crianças mais novas, comunique aos pais sobre o processo, de modo que eles possam compreender e apoiar a atividade proposta.

3. Preparação para a aula

Use quizzes online, questionários, anotações, mapas mentais e outras ferramentas para verificar se os alunos estudaram o conteúdo antes da aula. Essa garantia de preparo, como alguns estudiosos denominam, é essencial para que as etapas seguintes sejam produtivas. Como incentivo, você pode oferecer premiações simbólicas ou mesmo pontos extras para aqueles que cumpriram o estudo combinado.

4. Dinâmicas em sala

Planeje atividades que envolvam os alunos ativamente, como discussões em grupo, resolução de problemas, estudos de caso e projetos colaborativos. Esse tempo de aula é ideal para a personalização do ensino, ajudando os alunos com alguma dificuldade e desafiando os mais avançados. Se possível, incentive que alunos com diferentes níveis de compreensão do conteúdo colaborem uns com os outros. Durante as dinâmicas, lembre-se de fornecer *feedback* imediato aos estudantes, pois o trabalho deles poderá ser ainda melhor com a sua ajuda.

5. Avaliação e reflexão

Durante e após a realização da SAI, observe e anote o que os alunos acharam sobre as estratégias que você utilizou. Conforme necessário, use esse *feedback* sobre a metodologia para ajustá-la. Saber o que está funcionando e o que pode melhorar potencializará essa estratégia de ensino. Assim, seja flexível e esteja disposto a analisar e melhorar a sua abordagem a partir das dinâmicas da classe. Essa postura promove uma cultura de aprendizagem, na qual os alunos se sentem seguros para explorar, perguntar, avaliar e errar – por meio de dinâmicas assim, é possível reforçar que eles também são responsáveis pela própria aprendizagem.

6. Tecnologia e suporte

Utilize ambientes virtuais de ensino, como Google Classroom, para organizar os materiais e as interações que antecedem a aula. Inclusive, neste livro temos alguns exemplos de uso dessa plataforma no capítulo “Ferramentas digitais para apoiar a avaliação”. Mas, antes do uso, verifique se os estudantes têm acesso a dispositivos e internet para acessar a plataforma e os materiais em casa. Se houver dificuldades para eles, considere alternativas, como distribuir recursos impressos ou oferecer CDs com o que selecionou ou produziu.

7. Inicie gradualmente

Se você ou seus alunos não estão familiarizados com a SAI, comece com um tópico ou unidade específica antes de aplicar a metodologia em todas as aulas. Isso permitirá ajustar a abordagem e resolver problemas iniciais.

A implementação da SAI, como vimos, exige planejamento, flexibilidade e foco nos estudantes. Essas dicas foram pensadas para que você possa criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico, seguro e potencializador.

Como avaliar o estudo realizado antes da aula?

A avaliação depende muito dos tipos de materiais que serão escolhidos no planejamento. Se você escolher trabalhar com vídeos curtos e textos no pré-aula, como forma de avaliação para as aprendizagens dos alunos, você pode utilizar o método Cornell de anotações ou mapas mentais. Vamos explorar essas duas possibilidades a seguir.

Sínteses a partir do método Cornell

O método Cornell é uma técnica que pode ajudar quem estuda a tomar notas, pois foi criado para organizar as informações

para revisão. Esse método¹ pode ser útil para estudar em casa ou em sala de aula porque estrutura uma página em três partes, além da identificação do estudante (veja na Figura 1).


Figura 1 – Divisão da página para aplicação do método Cornell

Titulo:
Aluno(a):
Data:

Tópicos

Anotações

Resumo



1. Para utilizar o modelo de página, baixe o arquivo por meio do QR code.

Fonte: elaborada pelos autores.

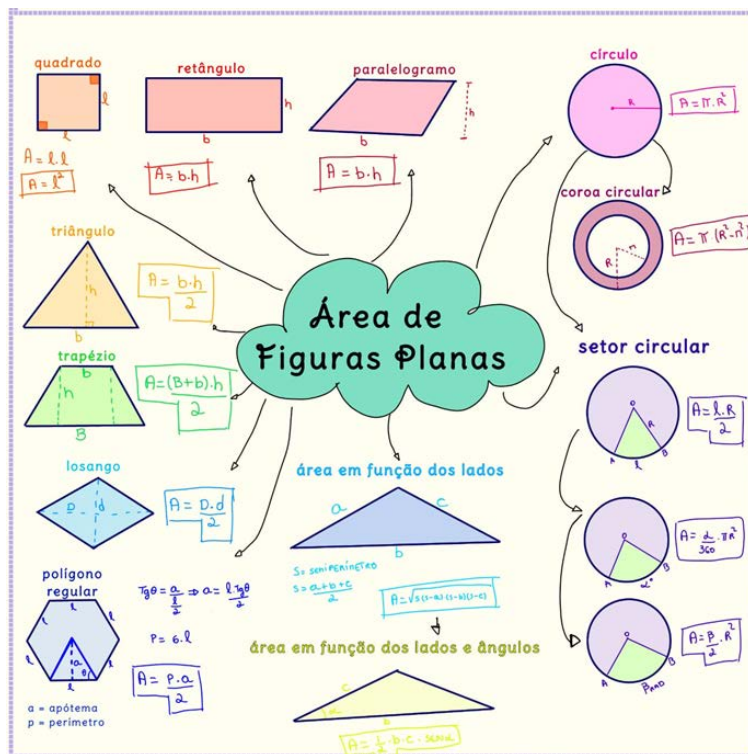
Na **seção verde**, o aluno deve preencher o título do material (vídeo ou texto) acessado, seu nome e a data na qual realizou o estudo. A **seção vermelha**, coluna à esquerda, deve ocupar cerca de $1/3$ da largura da página e ser dedicada a palavras-chave, perguntas ou conceitos – aqueles que sintetizam em poucas palavras as ideias principais. Já a **seção azul**, coluna à direita, deve ocupar $2/3$ da largura da página e nela devem ser registrados fatos, datas, definições e outras informações também relevantes, mas que podem precisar de maior detalhamento. Uma possibilidade, inclusive, é explicar pontos contidos na seção de palavras-chave. Por fim, mas também importante, na **seção amarela** da parte inferior da página, o recomendado é que o estudante produza um resumo explicando o que conseguiu compreender do material estudado – além de ajudar na consolidação do que aprendeu, será útil em revisões.

Ao ensinar como preencher a página, a partir do método Cornell, você propicia que a tarefa também ensine, pois orienta o estudo por meio de sínteses. Para avaliação, você pode consultar as anotações feitas pelos seus alunos. Em perspectiva formativa, você pode considerar o que foi escrito e apontar como eles conseguiram alcançar os objetivos ou podem otimizar as sínteses. Outra opção é, ainda, permitir que eles refaçam a atividade após orientação ou aula, de forma que consigam reformular e pôr em prática as orientações recebidas. Caso precise pontuar essa etapa de estudo, considere a coerência das sínteses a partir da temática e dos materiais acessados.

Relações a partir de mapas mentais

Os mapas mentais também podem auxiliar na avaliação dos estudos prévios, porque são instrumentos visuais que organizam informações de maneira coerente e hierárquica, partindo de palavras-chaves, cores e imagens para representar relações entre ideias e conceitos dentro de um tema central (veja a Figura 2).

Figura 2 – Exemplo de mapa mental sobre área de figuras planas



Fonte: elaborada pelos autores.

Maikon Selmini (2019) fez uma pesquisa sobre os mapas mentais como ferramenta didática e as suas principais características. A partir disso, trazem uma síntese que pode orientar a sua apropriação em sala de aula:

a) Tema central: literalmente no centro do mapa, está a ideia principal, o tema a ser trabalhado pelos alunos. É a partir dele que todas as outras ideias vão se ramificar.

b) Ramificações: são as ideias ou conceitos relacionados ao tema central que se expandem, como se fosse uma árvore. Ou seja, elas também vão se dividindo e criando outras relações, fornecendo mais detalhes sobre o assunto.

c) Palavras-chave: podem ser palavras avulsas ou frases curtas que apresentam o que há de principal no tema. Cada uma

delas é uma ramificação e esse esquema simplifica a visualização e enfatiza as ideias mais relevantes.

d) Cores e imagens: os alunos podem utilizar as cores para destacar ou distinguir informações ou expressar relações. Já as imagens (símbolos, ícones e afins), além de mais atrativos, ilustra as ideias e facilita a memorização.

e) Associações livres: apesar das recomendações, a estrutura dos mapas mentais não é rígida. O instrumento permite associações livres entre ideias e dá boas-vindas à criatividade.

Dentre os benefícios do uso do mapa mental, a melhoria da concentração é uma das principais (Selmini, 2019), já que o exercício de centralizar um tema para ramificá-lo em ideias coerentemente requer foco naquilo que foi estudado. A proposta de relacionar as ideias no papel pode evitar a dispersão delas na mente dos alunos. Mas, agora, fica a questão: como avaliar esse processo?

Já que os mapas mentais mobilizam diversas habilidades dos estudantes, o uso de rubricas – geralmente tabelas que definem em níveis o que se espera de aprendizado a partir de uma tarefa – pode ajudar você a compreender como os alunos podem melhorar ou avançar nas suas produções. Por isso, propomos uma opção com quatro níveis de desempenho em cinco critérios avaliativos (veja o Quadro 1). Fique à vontade para utilizá-la ou, se necessário, fazer adaptações para a sua sala de aula. Lembremos que, se houver necessidade de pontuação da atividade, você pode estabelecer notas para os níveis de desempenho.

Da mesma maneira que as sínteses, a avaliação de mapas mentais permite que sejam identificadas tanto as potencialidades quanto as fragilidades do processo de preparação para aula. Logo, é preciso lançar mão de *feedback* e estratégias que conscientizem os estudantes das suas competências e possa impulsioná-los em busca de melhorias e aprofundamentos. A rubrica, nesse sentido, permite observar e indicar mais claramente em quais critérios avaliativos as melhorias serão bem-vindas.

Quadro 1 – Rubrica para avaliar um mapa mental

Critérios	Níveis de desempenho			
	Muito bom	Bom	Regular	Insuficiente
Seleção de ideias	Seleciona todos as ideias principais	Seleciona a maior parte das ideias principais	Seleciona poucas ideias principais	Não seleciona as ideias principais
Relações entre as ideias	Relaciona corretamente as ideias principais ao tema central	Relaciona corretamente as ideias, mas há falhas nas ligações com o tema central	Relaciona as ideias mas não faz ligações com o tema central	Não relaciona as ideias corretamente e não destaca um tema central
Ramificações	Estabelece 6 ou mais ramificações relevantes para o tema central.	Estabelece 5 ramificações relevantes para o tema central.	Estabelece até 4 ramificações, porém apenas algumas são relevantes para o tema central	Estabelece ramificações sem relevância para o tema central
Precisão	Apresenta palavras -chaves ou imagens relevantes, refletindo um conhecimento aprofundado sobre o tema estudado.	Apresenta palavras -chaves ou imagens relevantes, refletindo um conhecimento geral, com algumas imprecisões, sobre do tema estudado.	Apresenta palavras -chaves ou imagens com menos relevância ou algumas imprecisões, refletindo um conhecimento superficial sobre o tema abordado.	Não apresenta palavras-chaves ou imagens relevantes, refletindo um conhecimento incipiente sobre o tema abordado.
Impacto visual	O mapa é conciso e mostra, de modo claro e atrativo, as relações entre as ideias principais. Utiliza diferentes cores e/ou imagens nas ramificações.	O mapa é conciso, mas a relação entre as ideias principais nem sempre é apresentada de um modo claro e atrativo. Não utiliza cores para destacar as ramificações.	O mapa é extenso e em alguns momentos confuso. As ideias principais nem sempre são apresentadas de forma clara e atrativa.	O mapa é extenso e muito confuso. As ideias não estão bem relacionadas. As ideias principais não são apresentadas de forma clara e atrativa.

Fonte: elaborado pelos autores.

Da mesma maneira que as sínteses, a avaliação de mapas mentais permite que sejam identificadas tanto as potencialidades quanto as fragilidades do processo de preparação para aula. Logo, é preciso lançar mão de *feedback* e estratégias que conscientizem os estudantes das suas competências e possa impulsioná-los em busca de melhorias e aprofundamentos. A rubrica, nesse sentido, permite observar e indicar mais claramente em quais critérios avaliativos as melhorias serão bem-vindas.

E o que fazer durante a aula?

No processo de implementação da SAJ, a aula em si deve ser dedicada à realização de atividades dinâmicas que aprofundem os conceitos estudados previamente. Por esse motivo, é recomendado o uso de simulações, atividades gamificadas ou jogos – alguns exemplos de jogos estão disponíveis neste livro, consulte o capítulo “O jogo e o ensino de matemática: vamos criar?”

Para esse momento, umas das possibilidades é o uso do Phet Colorado, uma plataforma online que oferece uma vasta coleção de simulações interativas e gratuitas para o ensino de ciências e matemática, além de planos de aulas e dicas. As simulações são projetadas para o aprendizado ativo e foram criadas para contribuir na compreensão de conceitos a partir da experimentação e visualização (Costa *et al.*, 2019). Somado a isso, o plano de atividade pode prever a gamificação da plataforma, implementando pontos, níveis, rankings e desafios aos estudantes, promovendo engajamento e motivação.


Costa e colaboradores (2019) elegem cinco questões para guiar uma atividade gamificada no Phet Colorado: a) o que se pretende?; b) onde encontrar a simulação?; c) como utilizá-la?; d) quais serão conceitos estudados?; e) qual a tarefa a ser realizada?; Para visualização desse plano, estabelecemos um exemplo para ensino-aprendizagem-avaliação do tema geometria plana (veja a Figura 3). Você pode utilizá-la desse modo ou adaptá-la.

Figura 3 – Exemplo de atividade gamificada utilizando simulações do Phet Colorado

Simulação PHET | Construtor de área

Nome: _____ Data: _____ Pontuação: _____

1) **O que se pretende?**
Construir figuras geométricas, calcular área, calcular o perímetro e descrever a relação entre área e perímetro.

2) **Onde encontrar a simulação?**


3) **Como utilizar?**
Vamos utilizar a função "explore", para nos familiarizarmos com o simulador, construindo algumas figuras e analisando as ferramentas disponíveis. Após utilizarmos a função "jogo".

4) **Quais os conceitos utilizados?**
Área de figuras geométricas.

5) **Qual sua tarefa?**
Utilizaremos os níveis 1 e 2. Em cada nível pode-se conquistar 6 estrelas.

Pontuação: Cada estrela ★ = 5 pontos. Conquiste o máximo de pontos que puder!

Fonte: elaborada pelos autores.

Considerações

Neste capítulo, buscamos trazer dicas e exemplos de como inverter a sala de aula, com atenção não apenas às dinâmicas em si, mas também ao processo avaliativo integrado ao ensino-aprendizagem. Sabemos que no dia a dia da escola os desafios não são poucos. Na oportunidade que tivemos de realizar oficinas sobre a SAI, foram comuns depoimentos indicando que a estratégia é promissora, mas que haveria dificuldades para que os alunos estudassem o conteúdo previamente.

Infelizmente, não há uma receita pronta para esse problema, até porque ele tem muitas dimensões. No entanto, existem indicativos de que a inversão da estrutura padrão da sala de aula, pode ser produtiva e estimulante para os estudantes. Por esse motivo, buscamos apresentar essas noções sobre a SAI, acreditando que será um estímulo para você viabilizar essa estratégia, que pode, a partir dos materiais selecionados e atividades propostas, promover o engajamento, que o tradicional dever de casa nem sempre alcança.

O professor, com sua criatividade e competência, é fundamental para o sucesso da inversão. Com a SAI, o docente não fica preso à exposição de um conteúdo padrão, pois tem autonomia para criar atividades, adaptar o conteúdo e dinamizar a sua aula, conforme as necessidades dos seus alunos.

Referências

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

COSTA, D. F.; MONTEIRO, J. A.; CASTRO, J. B.; COUTINHO JÚNIOR, A. L.; SALES, G. L. Strategies for the elaboration of a gamed activity script. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 11, p. e188111451, 2019.

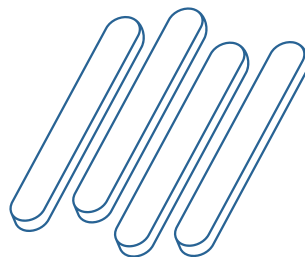
HORN, M. B.; STAKER, H.; CHRISTENSEN, C. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso Editora, 2015.

MONTEIRO, J. A.; SALES, G. L.; VENTURA, P. B. P. Uma análise quantitativa da aplicação da Sala de Aula Invertida em uma turma de Química Experimental. **Revista Thema**, v. 21, n. 1, p. 40-54, 2022.

SELMINI, M. C. **O uso de mapas mentais no processo de ensino aprendizagem de física contemporânea**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2019.

Capítulo 8

Meus alunos não acertam os algoritmos das quatro operações! O que eu devo aprender?



Isabel Cristina Rodrigues de Lucena
Jeirla Alves Monteiro

Este capítulo tem por objetivo desmistificar os algoritmos das quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) e proporcionar o entendimento do sistema numérico decimal para os professores, a fim de oportunizar uma experiência que talvez se aproxime com a experiência dos alunos dos Anos Iniciais, quando se deparam pela primeira vez com esse assunto.

O que é um algoritmo?

Atualmente, pode parecer que o termo “algoritmo” originou-se na Ciência da Computação – é comum ouvirmos essa associação em formações com professores da Educação Básica. Mas afinal, o que é um algoritmo? De forma técnica, dizemos que um algoritmo é um conjunto finito e ordenado de instruções precisas e não ambíguas, que devem ser seguidas para resolver um problema ou executar uma tarefa. Em outras palavras, é um procedimento passo a passo para realizar uma determinada função ou alcançar um resultado desejado.

Apesar do termo ser normalmente ser associado à programação de computadores, essa palavra vem da matemática. Por

exemplo, é comum resolvermos operações matemáticas, como as quatro operações básicas, utilizando um protocolo para operar valores numéricos. Esse protocolo é chamado de algoritmo das operações. Alguns desses algoritmos foram padronizados pela cultura dos povos – esses são os mais conhecidos e utilizados –, no entanto, existem outros que podem não estar dentro do padrão que comumente visto.

Os ditos algoritmos padrões geralmente são aqueles mais conhecidos dentro da cultura escolar. Por exemplo: para somar $25+14$, coloca-se um número embaixo do outro e começa a soma pelas unidades ($4+5$) e depois as dezenas ($2+1$). No entanto, é possível realizar outro algoritmo que não se apresente neste padrão, por exemplo: pode-se decompor o número 20 em $20+5$ e o número 14 em $10+4$, depois soma-se primeiro as dezenas $20+10$ e em seguida as unidades $5+4$.

Alguns livros didáticos têm apresentado esse modelo de algoritmo, porém, o mais comum, desde os tempos de nossos ancestrais, tem sido a forma de colocar um número embaixo do outro, pelo menos para a adição, subtração e multiplicação. Enfim, o que interessa é que a sequência dos algoritmos para alcançar o resultado correto deve estar de acordo com a lógica do Sistema Numérico Decimal. Seja a conta feita a partir da escrita, seja feita mentalmente ou com o uso de calculadora, o que importa é que o resultado estará correto se estiver obediente à estrutura lógica em que o Sistema Numérico Decimal se organiza.

O uso das quatro operações básicas é recorrente nas práticas do dia a dia e nem sempre temos uma calculadora ou um material para a escrita... Está aí a importância do cálculo mental. É mesmo quando temos a calculadora é importante que saibamos estimar o resultado a ser alcançado, para que tenhamos confiança que a máquina está em perfeito estado e, portanto, não erre. Afinal, são os seres humanos que programam as má-

quinas. Então, interessa que desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental os processos de cálculo sejam conhecidos.

Explorar o Sistema Numérico Decimal como forma de auxílio para a compreensão dos algoritmos das quatro operações é um dos objetivos desse capítulo. Para alcançá-lo, utilizaremos palitos de cores diferentes, cujo manuseio ocorre segundo algumas regras e com a colocação delas em um quadro de pregas – mais conhecido como Quadro Valor de Lugar (QVL) ou Cartaz Valor de Lugar (CAVALU). Mais adiante esse material será apresentado e explicado.

O intuito é ampliar a sua compreensão, professor, dos algoritmos das quatro operações básicas. É provável que você, adquirindo uma maior compreensão acerca das relações entre a estrutura do Sistema Numérico Decimal e a organização dos algoritmos das operações básicas, compreenda melhor as dificuldades dos seus alunos com a adição, subtração, multiplicação e divisão.

Sistema Numérico Decimal

O Sistema Numérico Decimal e as operações aparecem nas habilidades propostas desde o 1º ano do Ensino Fundamental, de modo mais simples, e vai se complexificando ao longo dos demais anos (Brasil, 2018). É importante atentarmos para os objetivos de cada ano e não promover uma antecipação desnecessária de cobranças de aprendizagens de um ano para o outro.

Para a compreensão de como os algoritmos das quatro operações se estabelecem, é essencial que compreendamos como o Sistema Numérico Decimal é organizado. Os algarismos de 1 a 9 se organizam por ordens e classes, nas quais cada ordem significa um lugar que o número ocupa e, conseqüentemente, seu valor. Logo, valor e lugar estão diretamente relacionados. Um número pode conter dois algarismos iguais, porém, a de-

pendido do lugar que ele ocupa na escrita numérica, os seus valores serão diferentes. Exemplo: em 222, dependendo do lugar de ordem em que o 2 está, ele terá um valor que se chama valor relativo. De modo isolado, o 2 é absoluto.

Uma regra base do sistema é que sempre que se reúne 10 unidades de determinada ordem, sua representação é trocada pela representação de uma unidade de uma ordem imediatamente maior, por exemplo:

10 unidades = 1 dezena
10 dezenas = 1 centena
1 unidade de milhar = 10 centenas

A cada três ordens, forma-se uma classe, para identificar a leitura dos números e facilitar a escrita e a compreensão. Cada classe é separada por um ponto “.”, por exemplo:

1.201.334
(possui 7 ordens e 3 classes)

O 0 é um algarismo usado para representar a ausência do algarismo daquela ordem, significando que todas as unidades daquela ordem foram **trocadas** pela ordem imediatamente maior. Portanto, o zero não deve ser entendido como ausência de valor, mas como ausência de unidades representadas, porque todas foram **trocadas** para a ordem imediatamente maior, demarcando o lugar da troca.

Os algoritmos das quatro operações são sempre regidos por **trocadas**. A linguagem de uso comum como “empresta um” ou “vão dois” não é adequada e pode causar dificuldade na compreensão do Sistema de Numeração Decimal e dos algoritmos, que são decorrentes das características do sistema.

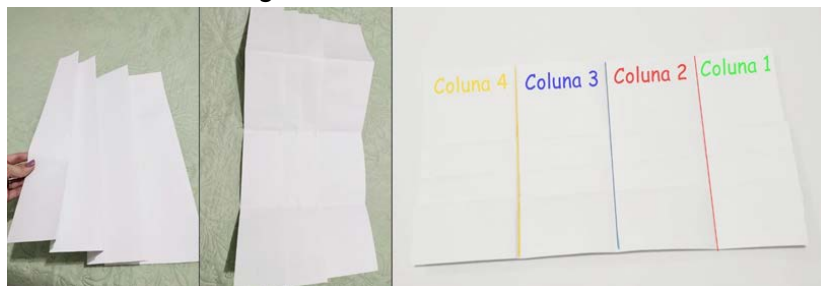
Alguns materiais de apoio podem ser utilizados para a consolidação das características do Sistema Numérico Decimal, como o material dourado, apresentado no capítulo “Operando com material dourado”, o ábaco e o CAVALU.

O preâmbulo que fizemos até aqui tem como propósito elucidar os raciocínios que estão por traz dos algoritmos das quatro operações. No entanto, a ideia aqui é praticar! Sim, queremos sugerir uma prática lúdica, a priori para você, professor. Depois, você poderá adequar essa prática para as suas turmas, salvaguardando o que há de orientação curricular para elas.

CAVALU e o jogo das trocas

A nossa proposta inicia com a confecção do CAVALU, que nada mais é do que um quadro de pregas (veja a Figura 1) que pode ser feito com cartolina, papel 40 kg (66x96), E.V.A, dentre outros materiais, conforme as suas possibilidades.

Figura 1 – CAVALU de cartolina



Fonte: elaborada pelas autoras.

Em seguida, providencie fichas no formato retangular (com cerca de 2 x 8 cm) feitas com cartolina, E.V.A. ou material semelhante. Nós utilizamos palitos de picolé. As fichas devem ser necessariamente de 4 cores diferentes, por isso escolhemos verde, vermelho, azul e amarelo (veja a Figura 2). Também é importante que se tenha a quantidade de fichas suficiente, então sugerimos um conjunto de 50 fichas verdes, 50 vermelhas, 30 azuis e 10 amarelas para cada cartaz.

Figura 2 – CAVALU de cartolina

Fonte: elaborada pelas autoras.

Quando você for exercitar (ou aplicar em suas turmas), pense (e explique muito bem aos alunos divididos em grupos) que a linguagem deve obedecer às seguintes regras:

1ª regra: os palitos de mesma cor podem ser agrupados sempre de 10 em 10;

2ª regra: cada coluna do CAVALU (ordenado da direita para esquerda) só poderá comportar palitos de uma mesma cor (veja a Figura 3);

Figura 3 – Organização sugerida para colunas e palitos

Fonte: elaborada pelas autoras.

3ª regra: para cada grupo de 10 palitos verdes TROQUE por 1 palito vermelho;

4ª regra: para cada grupo de 10 palitos vermelhos TROQUE por 1 palito azul;

5ª regra: para cada grupo de 10 palitos azuis TROQUE por 1 palito amarelo;

6ª regra: se é possível agrupar, também é possível desagrupar, caso haja necessidade. Por exemplo: 1 palito vermelho pode ser DESTROCADO por 10 palitos verdes. E assim por diante, sempre respeitando a regra das trocas.

Vamos praticar!

Com as regras em mente e o CAVALU em mãos, vamos à prática. Iniciaremos com o manuseio do cartaz, a fim de orientar o raciocínio para a compreensão dos algoritmos das quatro operações. Observe os números 125, 105, 49, 50, 5.302.

Agora, responda as perguntas a seguir, manuseando as fichas no CAVALU e obedecendo as regras do “Jogo das Trocas”.

a) Quantos palitos, verdes, vermelhos e azuis tem no número 125? E o 105? E o 49? E o 50? E o 5.302?

Nesse momento, tente usar apenas as cores como orientação para as respostas. A linguagem unidades, dezena e centena não deve aparecer aqui. Poderá ser usada bem mais adiante, após ter completado todo o exercício de pergunta e respostas com as fichas coloridas.

b) Sabendo que os palitos verdes correspondem a primeira ordem da primeira classe, quantos palitos verdes existem no número 49? Quantos estão representadas por outra cor? Posso destrocá-los os 4 palitos vermelhos por quantos verdes?

Após essa primeira reflexão, responda: Quantas unidades há no número 49? Quantas estão representadas pelas dezenas?

c) E sobre o valor do “0” no número 105? Quantos palitos vermelhos o número possui? Quantos verdes? Quantos azuis? Estão todos representados no CAVALU?

Agora vem o desafio: desenvolver algoritmos das quatro operações usando o CAVALU e usando a linguagem das trocas (veja o Quadro 1).

Quadro 1 – Desafios das quatro operações com CAVALU

Operações diversas		
$23+14 = ?$	$15 \times 2 = ?$	$784 \div 2 = ?$
$23+29 = ?$	$18 \times 2 = ?$	$1356 \div 2 = ?$
$123+179 = ?$	$12 \times 3 = ?$	$124 \div 3 = ?$
$35-12 = ?$	$158 \times 3 = ?$	$546 \div 3 = ?$
$47-19 = ?$	$350 \times 3 = ?$	$3609 \div 3 = ?$
$717-589 = ?$	$124 \div 2 = ?$	$5892 \div 3 = ?$

Fonte: elaborado pelas autoras

Como incentivo para o jogo, colocamos a seguir as respostas dos nossos primeiros questionamentos: 125, 105, 49, 50 e 5.302 no CAVALU.

125 ▶ 1 azul representado;

▶ 12 vermelhos, sendo que 10 foram trocados por 1 azul e 2 permaneceram na coluna dos vermelhos;

▶ 125 verdes, sendo que 120 verdes foram trocados por 12 vermelhos e, respectivamente, 10 desses vermelhos foram trocados por 1 azul.

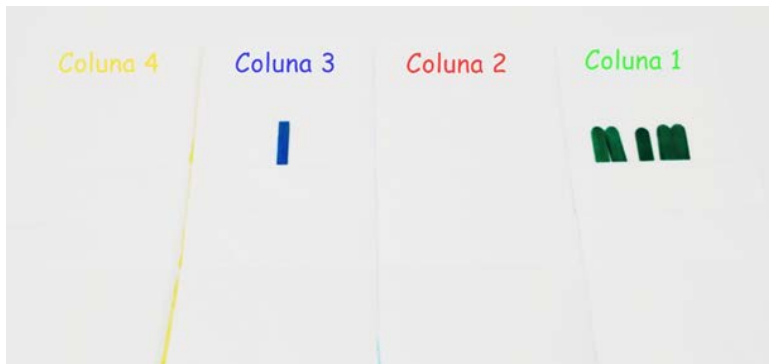
Na linguagem matemática seria: o número 125 possui 1 centena representada ou 12 dezenas, onde foram trocadas por 1 centena e 2 dezenas representadas ou 125 unidades, onde 120 unidades foram trocadas por 12 dezenas, que por sua vez 10 dezenas foram trocadas por 1 centena representada.

105 ▶ 1 azul representado;

▶ 10 vermelhos, sendo que todos eles foram trocados por 1 azul, não ficando vermelho representado;

▶ 105 verdes, sendo que 100 verdes foram trocados por 10 vermelhos que, conseqüentemente foram trocados por 1 azul (veja a Figura 3).

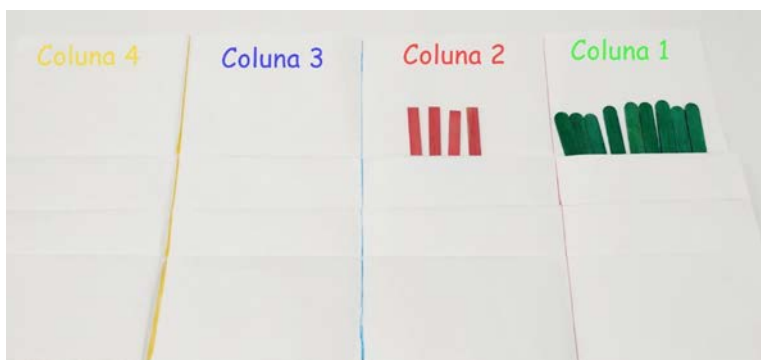
Figura 3 – Representação do número 105 no CAVALU



Fonte: elaborada pelas autoras.

- 49** ▶ 4 vermelhos representado;
▶ 49 verdes, sendo que 40 verdes foram trocados por 4 vermelhos (veja a Figura 4).

Figura 4 – Representação do número 49 no CAVALU



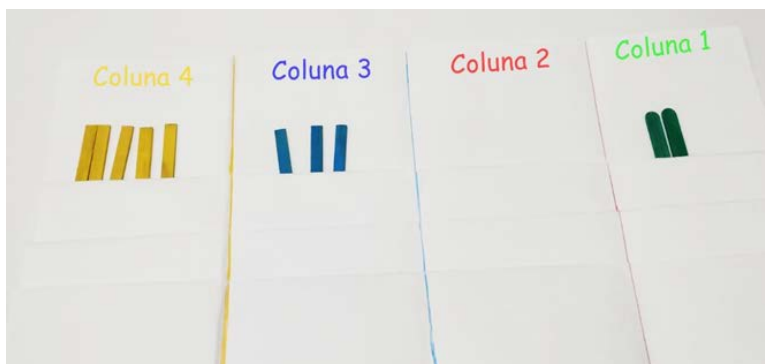
Fonte: elaborada pelas autoras.

- 50** ▶ 5 vermelhos
▶ 50 verdes, sendo que os 50 verdes foram trocados por 5 vermelhos.

- 5.302** ▶ 5 vermelhos
▶ 53 azuis, sendo que 50 azuis foram trocados por 5 amarelos;
▶ 530 vermelhos, sendo que 500 vermelhos foram trocados por 50 azuis que, conseqüentemente, foram trocados por 5 amarelos e, 30 vermelhos que foram trocados por 3 azuis.
▶ 5.302 verdes, sendo que 5.000 verdes foram trocados por

500 vermelhos, que foram trocados por 50 azuis que, consequentemente, foram trocados por 5 amarelos; e ainda, 302 verdes trocados por 30 vermelhos que, consequentemente foram trocados por 3 azuis (Figura 5).

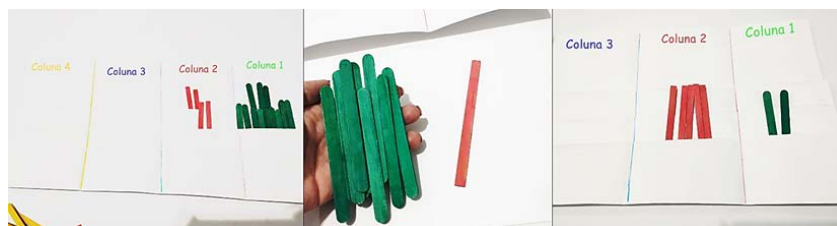
Figura 5 – Representação do número 5.302 no CAVALU



Fonte: elaborada pelas autoras.

Agora vamos fazer uma operação de soma, $23+29$ (veja a Figura 6). Para o número 23, colocamos 2 palitos vermelhos e 3 palitos verdes, na primeira linha de pregas; para o número 29, colocamos 2 palitos vermelhos e 9 verdes, na segunda linha de pregas. Para fazer a soma, unimos todos os palitos verdes e todos os palitos vermelhos, no entanto como ficou 12 palitos verdes, trocamos 10 palitos verdes por 1 palito vermelho, e no final ficamos com 5 palitos vermelhos e 2 palitos verdes, que representa o número 52¹.

Figura 6 – Representação da soma $23+29$ no CAVALU



Fonte: elaborada pelas autoras.



1. Você também pode acessar um vídeo no qual explicamos um pouco mais sobre o jogo, via QR code.

Tente acompanhar esse raciocínio com o apoio do CAVALU e manuseando as fichas. Vai ser incrível a aprendizagem!

Considerações finais

Na oportunidade que tivemos de aplicar o conteúdo deste capítulo com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em Bragança-PA, percebemos que os professores tiveram dificuldade, principalmente nas operações de subtração. Eles não conseguiam compreender o processo inverso da troca. Por exemplo, eles não conseguiam visualizar que um palito 1 azul (centena) poderia ser trocado por 10 palitos vermelhos (unidades). Por esse motivo, sugerimos que você dedique mais tempo na realização dessas operações.

Alguns professores também relataram que o jogo das trocas pode ser muito difícil para ser aplicado com as crianças. Em nossa perspectiva, o jogo possui grande potencial de inserção em sala de aula e de ser desenvolvido com estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Mas, para que o jogo seja aplicado com alunos, você deve adequar os passos de acordo com a turma trabalhada.

Para alunos do 1º ano, coloque somente a parte das trocas, não cite as definições de centenas, dezenas e unidades; no 2º ano, você pode colocar as definições, juntamente com algumas operações de adição; e dessa forma vá aumentando o grau de dificuldade conforme o desenvolvimento das turmas.

Reiteramos que o CAVALU e o jogo das trocas são ferramentas que podem ajudar os seus alunos a compreenderem como os números são organizados e manipulados, de forma mais clara e estruturada. No entanto, é necessário que você jogue antes, compreenda os algoritmos das quatro operações aprofundadamente, para que possa apoiá-los nessa jornada de conhecimento.

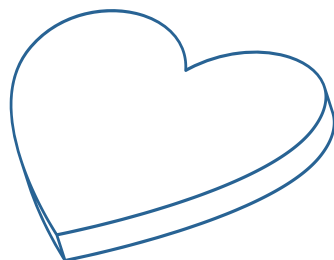
Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

Capítulo 9

Destituam a Má Temática

Érick André Lima Machado



As interrelações entre matemática e literatura vem ganhando, nos últimos anos, maior dimensão nas discussões em torno dos processos de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática (Montoito, 2019; Machado, 2024). Partindo dessa premissa, buscamos com este capítulo apresentar possibilidades de articular a matemática e a literatura, no contexto de ensino e aprendizagem, refletindo a importância dessas interrelações na/para a formação de sujeitos.

Vamos contemplar aspectos como a criatividade, a imaginação, a criticidade, a expressividade, a significação de conceitos e objetos matemáticos, bem como, suas contribuições com relação à leitura e à escrita, trazendo momentos de reflexão para professores e sugestões de obras literárias que podem ser incorporadas em sala de aula.

Sobre a Má Temática

Monarca de um reinado pouco preocupado em estabelecer conexões entre conhecimento e contexto, a personagem Má Temática e as fictícias narrativas do seu império foram conce-

bidas, no planejamento do capítulo, como plano de fundo para que se problematizasse ludicamente questões relacionadas aos entrelaçamentos da matemática e da literatura.

Figura 1 – Ilustração da Rainha de Copas



Fonte: ilustração de Carroll (1865) retirada do Pinterest.

Inspirada na Rainha de Copas – antagonista de “Alice no país das Maravilhas”, de Lewis Carroll (2005), publicado em 1865 –, a *Má Temática* é uma personagem conflitante, com possibilidades de redenção. Aliás, ela não corresponde a uma vilã da matemática. Na verdade, ela é uma representação do que seriam temáticas, conteúdos, objetos poucos explorados e não contextualizados, afinal, se recorrermos à etimologia da palavra matemática, teremos ela como artes e técnicas de explicar, entender, desempenhar conhecimentos na realidade (D’Ambrosio, 1991, 2010).

Então, vem daí a inspiração para gerar essa oposição entre a matemática – enquanto área de conhecimento – e a *Má Temática* – enquanto personagem. E nesse jogo de sentidos, vem também a ludicidade da destituição do trono dessa monarca como jornada condutora das breves atividades que compõem esse proposta para formação, afetividade e envolvimento.

Sobre as articulações

Pensar a produção de conhecimentos em um contexto, propiciando imaginação, criação e sensibilidade é um movimento fundamental para que possamos pensar nas potencializações das aprendizagens. Explorar múltiplas linguagens – como a música, o cinema e a literatura – é um movimento interessante para que se ampliem repertórios socioculturais (Zilberman, 2009); para que, nas aulas de matemática, por exemplo, se oportunizem outros significados a objetos de conhecimentos. É a partir dessa perspectiva que impulsionamos “Destituam a Má Temática”, vislumbrando na literatura uma relação entre duas áreas de conhecimento aparentemente antagônicas.

Nessa integração, oportuniza-se mudanças na dinâmica da sala de aula, constituindo um caminho para romper com a rigidez dos conteúdos matemáticos e tornar o processo de aprendizagem mais interativo e motivador, além de contribuir com a significação de conceitos matemáticos, para a formação de bons leitores e para o desenvolvimento da escrita.

Momentos

Apesar do tom expositivo deste capítulo, dada a sua natureza introdutória, apresentamos algumas atividades de produção para que professores possam iniciar a familiarização com a temática e, assim, pensá-las articuladas com a sua prática. Aqui, também apresentamos obras literárias infantojuvenis que podem ser inseridas no planejamento das aulas de matemática.

Os momentos (auto)reflexivos

Esses momentos são norteados por três atividades, sendo elas:

a) “Quem sou eu?”, momento em que você pode descrever características próprias, desenhar a si mesmo, apontar pensa-

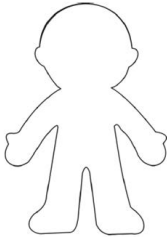
mentos diversos etc. É interessante que as informações ultrapassem o âmbito profissional, de modo que seja possível perceber o seu autorretrato – o que alegria, o que entristece, o que aborrece, o que move etc.;

b) “Quem é a Má Temática?”, momento que revela a(s) sua(s) Má(s) Temática(s) e o que você compreende a partir do conceito dessa personagem; é um tempo destinado para reflexões em torno do que se constitui como obstáculo para que a produção de conhecimentos seja articulada aos contextos dos seus alunos, com suas legítimas experiências;

c) “Quais as razões pelas quais a Má Temática precisa ser destituída e como destituí-la?”, momento também reflexivo para que se pense – inclusive através da fabulação, um exercício de criação – possibilidades estratégicas para potencializar as aprendizagens, valorizando as múltiplas inteligências, as diferenças, a sensibilidade, as articulações e contextualizações dos conhecimentos.

A Figura 2 mostra o *template*¹ para os três momentos, em que você pode desenhar e escrever suas percepções.

Figura 2 – *Template* para os três momentos de produção

Eu	
	
A Má Temática	Razões pelas quais a Má Temática precisa ser destituída

Fonte: elaborada pelo autor.



1. Para utilizar o *template*, baixe o arquivo por meio do QR code.

Embora as questões aparentem generalidade, isto é, a ausência de um comando para que se estabeleça uma relação com as aulas de matemática, orientamos que que você relacione as duas últimas perguntas a esse contexto, pensando-as a partir da sua própria prática docente.

Como fio condutor das discussões em sala, você pode utilizar a apresentação, em Power Point² criada para essa formação.



2. Para baixar a apresentação sugerida, utilize o QR code.

Algumas obras

Uma vez que as reflexões foram realizadas, acreditamos que você possa ter compreendido um pouco mais sobre alguns obstáculos de aprendizagem da matemática e, ao mesmo tempo, percebido oportunidades de destituí-los. As obras aqui apresentadas compõem uma miúda curadoria de livros infanto-juvenis que possuem aspectos literários e matemáticos. Eles são exemplos de narrativas que podem ser inseridas no contexto das salas de aula como estimuladoras de reflexões e construções de conceitos matemáticos.

O livro “Alice no País das Maravilhas”³ (veja Figura 3) é reconhecido pela riqueza de seus detalhes, sendo também celebrado pelos aspectos lógicos e não lógicos presentes em sua história. Lewis Carroll, o autor da obra, era professor de lógica e de matemática e, por meio da literatura, explorou conceitos e paradoxos matemáticos, por meio de contradições, argumentos circulares, silogismos, falácias, quase sempre esbarrando nos limites da linguagem.

3. Disponível online. **Clique aqui** para acessar a obra.

Outra possibilidade é o livro “Aritmética da Emília”⁴ (veja Figura 4), que apresenta conceitos aritméticos básicos, como números, operações, frações e medidas. Na obra, os chamados habitantes do País da Matemática ganham vida e interagem com as personagens do Sítio do Pica-Pau Amarelo, por meio de capítulos como “Manobras dos Números”, “Acrobacias dos

4. Disponível online. **Clique aqui** para acessar a obra.

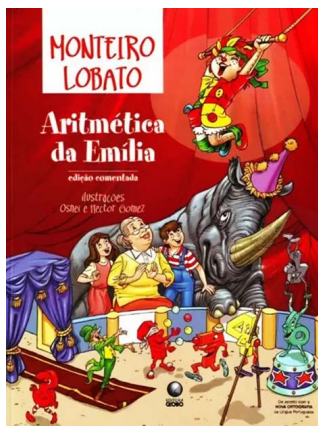
Artistas Arábicos”, “A Reinação da Igualdade”, “Os Decimais” e “Números Complexos”. O livro traz, ainda, desafios que envolvem o raciocínio lógico e o cálculo mental.

Figura 3 – Capa do livro “Alice no País das Maravilhas”



Fonte: Editora L&PM Pocket (2005).

Figura 4 – Capa do livro “Aritmética da Emília”



Fonte: Editora Globo (2009).

Já o livro “A vizinha antipática que sabia matemática” (veja Figura 5) tem como premissa a aversão de um garoto, chamado Theo, às suas aulas de matemática. Isso muda quando ele conhece sua nova vizinha, a dona Malu Quete, uma professora de

matemática. Por meio dos “Testes Rachacucalógicos” e diversos desafios que incitam o pensamento matemático, Theo passa a apreciar a disciplina que, embora desafiadora, também passa a ser divertida. A obra permite que seus leitores possam confrontar os problemas propostos, sem respostas imediatas.

Figura 5 – Capa do livro “A Vizinha Antipática que sabia Matemática”

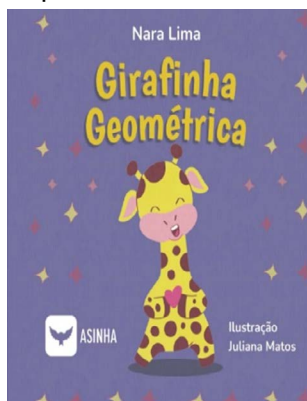


Fonte: Editora Melhoramentos (2015).

Por fim, o livro “Girafinha Geométrica”⁵ (veja a Figura 6) narra, por meio da poesia, a história de uma girafa inconformada com suas pintas circulares. A procura por uma nova roupagem leva a Girafinha e os leitores do livro ao encontro de outras formas geométricas.

5. O livro não está disponível online. Contudo, é possível acessar a poesia [clikando aqui](#).

Figura 6 – Capa do livro “Girafinha Geométrica”



Fonte: Editora Asinha (2023)

Considerações e outras orientações

Orientamos que tais atividades sejam concebidas em espaços propensos à ludicidade, como em uma sala de aula invertida, conforme descrita no capítulo “Invertendo a Sala de Aula”. Para a realização dos três momentos, tenha à disposição materiais escolares para colorir, contornar, recortar, colar, pois, o exercício estético é potencializador para a imaginação, para a criatividade, para a lógica, e para a abstração.

A curadoria dos livros é apenas o início, nosso estímulo é que a partir das recomendações e seus exercícios de reflexão, você possa ampliar as possibilidades literárias. O que apresentamos pode ser um passo inicial, a depender dos objetivos das aulas e das temáticas abordadas. Assim como buscamos provocar você, é interessante provocar os alunos para que eles possam fazer parte dessas seleções de livros ou de pequenos textos, como contos, poemas, fábulas, dentre outros.

Com relação às discussões, compreendemos como primordial o espaço para as falas, para as manifestações sobre as vivências que atravessam as temáticas deste capítulo. As articulações são bem-vindas e podem ser tratadas como objetos de problematização, como por exemplo: as percepções que insistem em separar a matemática da literatura; que propagam que a matemática não requer bons leitores, tampouco escritores; que personificam a matemática como uma criatura vilanesca.

Aliás, sempre que possível, contextualize conteúdos e objetos matemáticos, pois, esses movimentos são importantes para os alunos e para a produção de sentidos. Por que não incorporar, nas aulas, narrativas que trazem elementos culturais e do cotidiano dos estudantes? Por que não estimulá-los a produzir textos que articulem fantasia e matemática no seu dia a dia? São pontapés que, com o tempo, tendem a amadurecer a abstração matemática, bem como, proficiências em leitura e em escrita. A produção do conhecimento é articulada.

No mais, promova aulas com contações de histórias, rodas de leitura, dramatizações, musicalizações, histórias em quadinhos, desenhos animados; valorize as múltiplas linguagens e aprendizagens, pensando em aulas de matemática que potencializam a imaginação, a criatividade, a sensibilidade, e que não se bastam apenas nos aspectos instrucionais.

Referências

CARROLL, L. **Alice no País das Maravilhas**. Porto Alegre: Editora L&PM Pocket, 2005.

D'AMBROSIO, U. Matemática na transição das disciplinas para a transdisciplinaridade. *In: Encontro de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul*, 7, 2010, Canela. **Anais [...]**. Canela, RS: AFHIC, 2010.

D'AMBROSIO, U. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. **Temas e Debates**, v. 4, n. 3, p. 1-15, 1991.

MACHADO, É. A. L. **Matemazônia**: textos estranhos que se entretecem. 2024. 122f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2024.

MONTOITO, R. Entrelugares: pequeno inventário inventado sobre matemática e literatura. **Bolema**, v. 33, n. 64, p. 892-915, 2019.

ZILBERMAN, R. O papel da literatura na escola. **Via Atlântica**, n. 14, p. 11-22, 2008.

Capítulo 10

Comunicando com slides: estratégias para apresentar ideias



Weverton Raiol
Tharsila Juane da Silva Borcem

Neste capítulo, vamos abordar um recurso que, a depender do contexto, não está disponível em todas as salas de aula, porém, atualmente, tornou-se mais comum na prática dos professores da Educação Básica: o uso de slides. Junto com essa popularização, também vieram as críticas que acompanham os diversos recursos tecnológicos utilizados para fins educacionais – as apresentações não se bastam, porque é essencial que a sua elaboração seja guiada por intenções pedagógicas.

A pesquisadora Vani Kenski (2011) aponta que os problemas do uso da tecnologia na educação ocorrem muitas vezes porque nós ainda precisamos conhecer formas de potencializar as oportunidades.

Dessa forma, considerando que todos os recursos educacionais têm o propósito de estabelecer um processo de comunicação com os alunos, vamos apresentar aqui algumas dicas de como planejar e organizar as informações e quais estratégias visuais e textuais podem tornar os seus slides mais atrativos e comunicativos, para contribuir no ensino-aprendizagem-avaliação. Inclusive, o uso desse termo integrado está baseado na

ideia de que o processo de avaliação é indissociável dos processos de ensino e de aprendizagem, e, como é afirmado pelo professor António Borralho (2021), culmina em práticas pedagógicas que buscam qualidade das aprendizagens.

Planejar é o primeiro passo

Para muitos, pode até ser comum abrir o PowerPoint ou o **Canva** e pensar “o que faço agora?!”. Então, vai construindo os slides cheios de conteúdo, com textos exaustivos e ilegíveis, com imagens distorcidas ou pouco relevantes para o tema abordado. Como se fosse por intuição, as páginas vão sendo preenchidas sem a preocupação de organizar as informações, sem um sentido que conduz a quem terá acesso ao material. Entretanto, não é assim que boas ideias devem ser apresentadas, como diriam Eduardo Adas e Joni Galvão (2011).

Antes de iniciar a elaboração da sua apresentação, revise quais são os objetivos da aula e como os slides vão ajudar você a alcançá-los. Lembre ainda que, para além da parte expositiva, o material pode ser disponibilizado antes do momento em sala (podendo configurar uma estratégia apresentada neste livro, no capítulo “Invertendo a sala de aula”), ou depois, para que ajude os alunos no processo de estudo e revisão dos conteúdos. Nesse sentido, pense também em quais momentos o recurso poderá ser utilizado e de quais formas ele contribuirá para a aprendizagem dos estudantes.

Uma vez que há clareza do como, quando e por que utilizar os slides, você deve começar pelo roteiro. Investir um tempo no papel ou no editor de texto é fundamental para que você compreenda todo o percurso. Encare essa aula como uma história a ser contada, e você é o narrador: busque formas de direcionar a comunicação para os seus alunos, adapte à linguagem e aproxime o conteúdo ao cotidiano, a partir daquilo que pode ser relevante para eles.

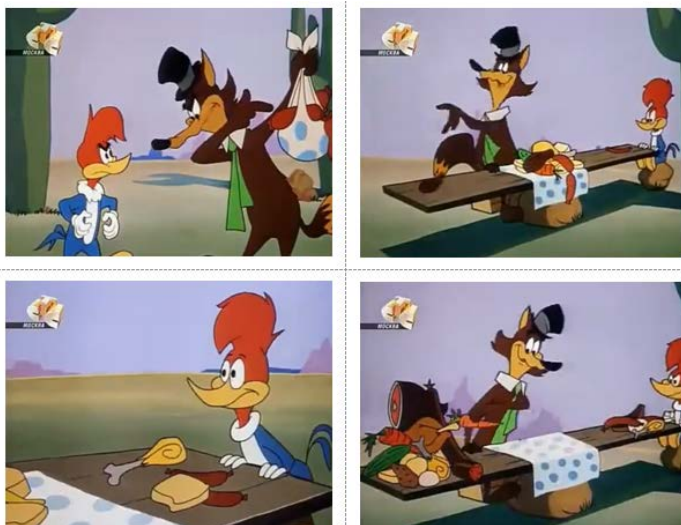
Uma das estratégias possíveis é o humor, que tem um potencial de envolvimento emocional. É como dizem, pode ser muito bom “quebrar o gelo”. Lembramos que não estamos recomendando o simples uso de piadas, na verdade, é pensar os momentos em que é possível acrescentar diversão no que precisa ser dito. Nesse sentido, a espontaneidade pode ser bem-vinda, mas é possível planejar como descontraír, com a escolha de um vídeo ou relato que inicie o assunto ou faça uma reviravolta no enredo que você decidiu criar.

Outra possibilidade é a criação de conflito ou problema que, conforme a narrativa vai sendo construída, caminha para uma solução. Nesse percurso, o suspense pode ser uma maneira de manter a atenção e de provocar questionamentos: afinal, o que vai acontecer?. Então, temos a possibilidade de surpresas. Assim, com o tom bem-humorado, esse nuance pode estar por toda a apresentação, mas também em momentos específicos. Pense em um livro ou um filme, este pode até ser de um gênero específico, como romance ou terror, mas quase sempre há uma mescla de possibilidades, podendo conter alívios cômicos e/ou momentos mais dramáticos. Esses arranjos de elementos causam envolvimento, e pensar sobre como tudo isso vai estar encaixado é fazer roteiro. Dessa forma, estas ações buscam estabelecer como assunto escolar abordado pode gerar afetividade e torna-se significativo.

Nesse processo de elaboração, exercite se colocar no lugar dos alunos, para tentar compreender as suas expectativas. Ao mesmo tempo, mantenha o foco instrucional do que está sendo elaborado, dosando as informações, mas dando detalhes quando for necessário. Claro que os exemplos são importantes, mas eles precisam ser adequados para potencializar seus slides. Por falar nisso, trouxemos uma cena do desenho animado Pica-Pau, a partir do qual a divisão pode ser abordada com bom-humor ou, até mesmo, como um problema, já que não se espera que a si-

tuação ocorra dessa maneira – um exemplo de recurso que pode ser incorporado em uma apresentação sobre operações básicas.

Figura 1 –Quadros do episódio “Esperto contra Sabido”, de Pica-Pau



Fonte: YouTube (2023). Disponível em: <https://youtu.be/Gr5soEmH5Vk>

Entendemos que ao retratar uma divisão injusta, a ambientação do desenho animado traz um problema que pode ter a solução conduzida pela sua apresentação, de forma mais próxima ao universo das crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ou seja, ajudar o Pica-Pau e outros personagens a entenderem o que está ocorrendo pode ser atrativo e envolvente, possibilitando que os estudantes compreendam o contexto e a lógica dessa operação básica.

Mas, como dissemos, essa é apenas uma possibilidade. A partir da sua criatividade, outras histórias podem ser criadas!

O visual conta muito!

Com o roteiro estabelecido, sabendo o que pode ser escrito, o que precisa ser ilustrado, chegamos à etapa de criação dos slides. Claro que sabemos que nem todas as pessoas são

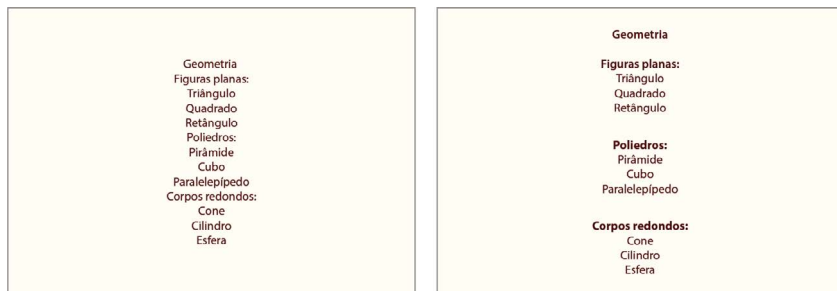
experts na parte visual das apresentações, mas propomos que você conheça quatro princípios fundamentais para uma boa organização de informações. Em livro chamado “Design para quem não é designer”, Robin Williams (1995) demonstra como coisas muito simples podem ficar melhores respeitando a proximidade, o alinhamento, a repetição e o contraste entre os elementos que as compõem.

Proximidade

Esse princípio do planejamento visual considera que é fundamental agrupar, deixar próximos os elementos que se relacionam. Quando colocamos isso em prática, quer dizer que precisamos criar relações, dando pistas visuais de como esses elementos se complementam. Essa estratégia organiza, facilita a leitura e a memorização das informações contidas em uma página. De forma alguma, estamos dizendo que uma tela precisa ser completamente preenchida ou tudo deve ocupar o mesmo espaço, até porque pode gerar uma desordem.

Comece sempre analisando a quantidade de elementos visuais que cada página terá, depois pense quais deles formam uma unidade. Então, perceba quantas unidades serão formadas. Evite que os elementos fiquem dispersos, os cantos e os centros, se não houver justificativas para essa localização. Com isso, você poderá separar o que não é diretamente relacionado e favorecer uma melhor compreensão das informações (veja a Figura 2).

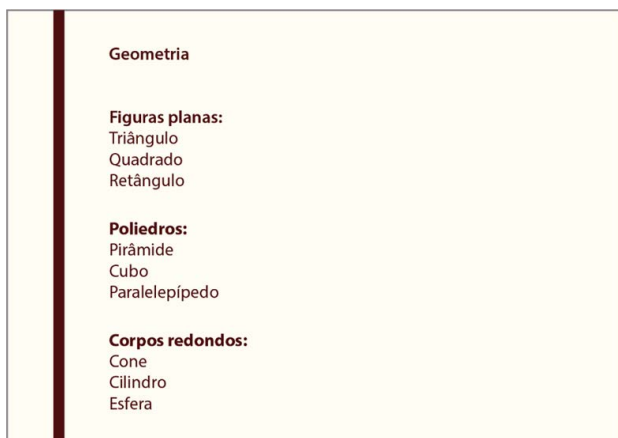
Perceba como na lista à esquerda há certa dificuldade de encontrar uma organização, são apenas linhas próximas umas das outras. Não temos como distinguir o que são as categorias das figuras. Já na lista à direita, juntando figuras e separando as categorias, criando separações, conseguimos identificar o que cada uma delas contém. Este é um exemplo simplificado, mas aplicável a todos os slides que você pode elaborar.

Figura 2 – Exemplo de aplicação sem e com o princípio de proximidade

Fonte: elaborada pelos autores

Alinhamento

O alinhamento também funciona como uma conexão entre as unidades visuais, reforçando a proximidade. Mas esse princípio pode ir além, conduzindo a leitura dos elementos, agregando suavidade e trazendo a sensação de limpeza visual (veja a Figura 3). Ao alinhar, mesmo que elementos não estejam próximos, criamos conexões. Por esse motivo, ainda que seja muito popular, centralizar os textos não é a opção mais recomendada, porque geralmente não cumpre a missão de guiar o leitor e pode ser vista como genérica. Isso não significa que não possa ser utilizada, mas, quando for, precisa ser feita de forma consciente.

Figura 3 – Exemplo de aplicação do princípio de alinhamento

Fonte: elaborada pelos autores

O exemplo mostra que a palavra “Geometria”, ainda que esteja mais distante, pode ser percebida como parte do conjunto. O elemento acrescentado reforça o alinhamento à esquerda, e juntos permitem que percorramos a lista. O espaço em branco, neste caso, talvez possa ser mais bem aproveitado, mas ele não precisa ser preenchido sempre. Os espaços vazios nos permitem “respirar” e contribuem para que haja harmonia, por esse motivo é importante respeitar as margens e usar os espaços vazios a nosso favor.

Outra recomendação é não utilizar muitos tipos de alinhamento na mesma página. Não veja isso de forma rígida, mas, de forma geral, quando há muitas linhas, não sabemos por onde começar e conduzir a nossa leitura do material.

Repetição

O princípio da repetição fortalece as composições visuais por meio de símbolos, cores e formatações específicas. Com essa estratégia, conseguimos dar unidade, principalmente a documentos com diversas páginas, como geralmente os slides são. Após escolher os elementos que são repetidos, pense em adaptações, de modo que as variações deles também unifiquem seus slides. Entretanto, use esse recurso com cuidado, para não sobrecarregar o material. O excesso é quase sempre um problema, pois compromete a comunicação.

É importante observar que os princípios estão sendo tratados um a um, para compreendê-los melhor, mas, na prática, eles funcionam conjuntamente. Logo, a repetição pode exercer o papel de reforço da proximidade e contribuir no alinhamento (veja a Figura 4).

Quando olhamos para o exemplo acima, temos como elementos de repetição a formatação, as cores e as linhas verticais. Com o foco nas cores, percebemos a correspondência entre ca-

tegorias maiores, enquanto as linhas as separam, e mesmo com adaptações não geram uma desconexão. Percebemos que a lista possui relações. É importante destacar que agora não há mais a linha vertical, mas os elementos alinhados e repetidos dão conta de conduzir a leitura das partes e, simultaneamente, do todo.

Figura 4 – Exemplo de aplicação do princípio de repetição



Fonte: elaborada pelos autores

Quando olhamos para o exemplo acima, temos como elementos de repetição a formatação, as cores e as linhas verticais. Com o foco nas cores, percebemos a correspondência entre categorias maiores, enquanto as linhas as separam, e mesmo com adaptações não geram uma desconexão. Percebemos que a lista possui relações. É importante destacar que agora não há mais a linha vertical, mas os elementos alinhados e repetidos dão conta de conduzir a leitura das partes e, simultaneamente, do todo.

A repetição não necessariamente precisa ter elementos idênticos em todas as situações. Quando você for criar seus slides, isso pode refletir na forma que você organiza os elementos – se for utilizar imagens ou ícones diferentes, selecione ilustrações com o mesmo estilo.

Contraste

Depois de diversas dicas para criação de semelhança e unicidade, o contraste é o princípio tem como um dos seus propósitos a diferenciação dos elementos, porque nos leva à atratividade e à hierarquização das informações. Os exemplos trazidos até aqui, na sua maioria, já lançaram mão dessa estratégia (como o negrito nas categorias). No entanto, fizemos de forma sutil, para que fosse possível destacá-la no seu momento.

Considerando que o contraste valoriza elementos sem perder de vista as conexões, ele pode ser constituído pelo uso de forças, como cores, tamanhos, peso e espaços (veja na Figura 5). Robin Williams (1995) diz que esse é o momento de maior ousadia no planejamento visual.

Figura 5 – Exemplo de aplicação do princípio de contraste

GEOMETRIA

Figuras planas:
Triângulo • Quadrado • Retângulo

Poliedros:
Pirâmide • Cubo • Paralelepípedo

Corpos redondos:
Cone • Cilindro • Esfera

POLIEDROS

Poliedros são figuras geométricas tridimensionais que possui faces, vértice e arestas. Eles são formados a partir da união de polígonos regulares. Que tal vemos alguns exemplos!!

Figura	Fases	Arestas	Vértices	Nome
	6	12	8	Cubo
	4	6	4	Pirâmide de base triangular
	6	12	8	Paralelepípedo

Fonte: elaborada pelos autores

Ao analisar esse exemplo, é possível que você pense que há um grande salto visual em relação aos anteriores. E de fato há! Mas todos baseados nos princípios que apresentamos até aqui. Falando sobre o contraste, podemos perceber mais fortemente no título, que é o primeiro elemento que vemos. Ou seja, podemos direcionar por onde a leitura deve começar. Mas ele também está presente na formatação do texto, balanceando o peso das palavras. Do mesmo modo, é possível ver as cores, as ilustrações e outros elementos distribuídos considerando a proximidade, o alinhamento e a repetição. Ainda que

sejam duas páginas diferentes, elas claramente pertencem ao mesmo material.

O visual, portanto, é algo a mais para que o seu roteiro se torne atrativo e aumente as possibilidades de comunicação com seus alunos, pois a composição imagética pode melhorar a qualidade da sua mensagem, criando associações que podem gerar envolvimento com a narrativa e, conseqüentemente, contribuir na compreensão do conteúdo abordado.

Temos consciência que aqui não estão todas as técnicas para a criação dos slides, mas buscamos apresentar princípios que a priori são básicos, mas tem grande potencial para fazer a diferença. Além disso, as estratégias não são apenas visuais. Por isso, reforçamos que grandes apresentações, sejam no formato de slides ou não, começam na roteirização que tem como base um mapeamento do que precisa ser dito e por quem queremos ser ouvidos. A soma disso tudo tem muitas chances de comunicar um conceito, um conteúdo, uma ideia, porque atrai, envolve e seduz nossos interlocutores.

Referências

BORRALHO, A. Avaliação pedagógica e avaliação em larga escala: perspectivas, limites e relações. *In*: PEREIRA, T. V. (org.). **Avaliação pedagógica**: limites e possibilidades. Curitiba: CRV, 2021. p. 13-32.

KENSKI V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2011.

ADAS, E.; GALVÃO, J. **Superapresentações**: como vender ideias e conquistar audiências. São Paulo: Panda Books, 2011.

WILLIAMS, R. **Design para quem não é designer**: noções básicas de planejamento visual. São Paulo: Callis, 1995.



Capítulo 11

Ferramentas digitais para apoiar a avaliação

Barbara Chagas da Silva

A partir do constante avanço da informática, da internet e dos dispositivos tecnológicos, sabemos que a interação entre as pessoas mudou significativamente, diante de um mar de possibilidades de contato com a informação. As novas gerações, que nasceram dentro desse cenário fortemente tecnológico, estão mais propensas a saber lidar com o contexto digital. Os pesquisadores Átila Evangelista e Gilvandenys Sales (2018) explicam que as crianças estão envoltas em games, computadores, smartphones, dentre outras ferramentas que alteram suas formas de interagir entre si e o tudo aquilo que há no mundo.

No contexto escolar, não seria diferente: esses alunos, também conhecidos como nativos digitais (Teixeira, 2014), levam para a sala de aula experiências e expectativas relacionadas ao contexto que apreciam. Já no ponto de vista docente, sabemos que é um desafio pensar e utilizar a tecnologia digital não apenas como distração, mas também como uma potencial forma de ensinar, aprender e, principalmente, avaliar. Por esse motivo, neste capítulo apresentamos algumas ideias e uma atividade, que podem ser diferenciais no que diz respeito à motivação e engajamento dos seus alunos nas aulas de matemática, professor.

Ferramentas digitais nas aulas de matemática

O uso das ferramentas digitais em aula é uma oportunidade de enriquecer o processo de avaliação integrado ao ensino e à aprendizagem. Dentre os benefícios, podemos destacar a diversidade dos formatos, coleta, visualização e análise de dados, e colaboração e comunicação.

Diversidade de formatos

As ferramentas digitais possibilitam a criação de muitos tipos de atividade para ensinar, aprender e avaliar em aulas de matemática, como quizzes interativos, jogos, simulações e projetos colaborativos. Para que você possa conhecer algumas dessas possibilidades, indicamos explorar o **Kahoot!** – plataforma online voltada para o aprendizado que, além de jogos prontos, permite que você crie o seu, de acordo com os interesses e necessidades dos alunos.


Como primeiro exemplo, temos o jogo “Carros: problemas de adição”, no qual é solicitada a ajuda do aluno na resolução de problemas do personagem da animação da Disney Pixar¹. A pergunta pede para que os alunos somem as quantidades de presentes entregues pelo personagem. Após respondê-la, os alunos ganham pontos, que podem ou não variar conforme o tempo de resposta, e vão sendo ranqueados a cada etapa. No entanto, além de interativo e envolvente, uma outra estratégia interessante do jogo que pode ajudar você, professor, a compreender como os alunos chegaram às respostas, é não usar apenas questões com “certo” e “erradas”. Nesse caso, após a pergunta inicial, é perguntado aos alunos qual foi a estratégia que ele utilizou para encontrar o resultado (veja a Figura 1). Além descobrir como está funcionando o cálculo mental dos seus alunos, essa etapa abre possibilidades de orientação dos alunos durante ou depois dos jogos quanto ao algoritmo da soma.



1. Os jogos da Disney na Kahoot! podem ser utilizados ou inspirar suas criações. Acesso via QR code.

Figura 1 – Algumas questões de “Carros: problemas de adição” no Kahoot!

Na primeira parada, o Mate e o Carro Noel entregam 8 presentes. A seguir, entregam 12. Quantos presentes eles entregaram?




29

▲ 4 ◆ 22

● 20 ■ 21

Que estratégia você usou para resolver o problema?



30

▲ Contei todos os números ◆ Somei de 10 em 10

● Contei a partir do número maior ■ Outra!

Fonte: imagens capturadas de Kahoot!

Quanto às simulações, há possibilidade de utilizar o **Phet Colorado**, um site com diversas simulações interativas – uma possibilidade de atividade a partir da proposta de gamificação pode ser encontrada no capítulo “Invertendo a sala de aula”. Dentre outras possibilidades existentes nas redes, é importante que você busque aquelas que sejam envolventes e possibilitem diferentes habilidades matemáticas, atendendo aos diversos estilos de aprendizagem.

Coleta, visualização e análise de dados

As ferramentas digitais também permitem que os alunos possam trabalhar com a coleta de dados. Apesar de ser mais comum, é importante propiciar momentos nos quais seja possível qualificar as formas de busca. Por exemplo, a partir da proposta

de resolução de problemas, é possível estimular os alunos que busquem dados que embasem seus argumentos.

Em sala de aula, as ferramentas digitais também podem ajudar a apresentar dados aos alunos, por meio de slides criados no PowerPoint ou Canva, o que melhora significativamente a visualização deles, para posterior análise. No entanto, além dessas possibilidades, você pode estimulá-los a utilizar plataformas gratuitas online, como o **Google Planilhas**, que permite a criação e manipulação de tabelas (organização dos dados) e de gráficos (representação). Com essas atividades, os alunos podem se sentir mais envolvidos na construção, ajudando-os a compreender que essas são formas de interpretação do mundo.

De forma mais interativa, há diversas atividades no **Matific**. Uma delas é o episódio “Ato de Equilíbrio”² desenvolvida para análise e solução de situações de multiplicação e divisão, por meio do equilíbrio de pesos em uma balança (veja a Figura 2).

Figura 2 – Algumas situações de “Ato de Equilíbrio” no Matific



Fonte: imagens capturadas de Matific.

Como é possível perceber, a forma de representação dos dados pode ser mais envolvente e permite diversos caminhos para encontrá-la, abrindo espaços para observação e *feedback* aos alunos durante a resolução de problemas.

Colaboração e comunicação

As plataformas digitais facilitam a colaboração entre seus alunos, permitindo que eles discutam suas ideias, compartilhem

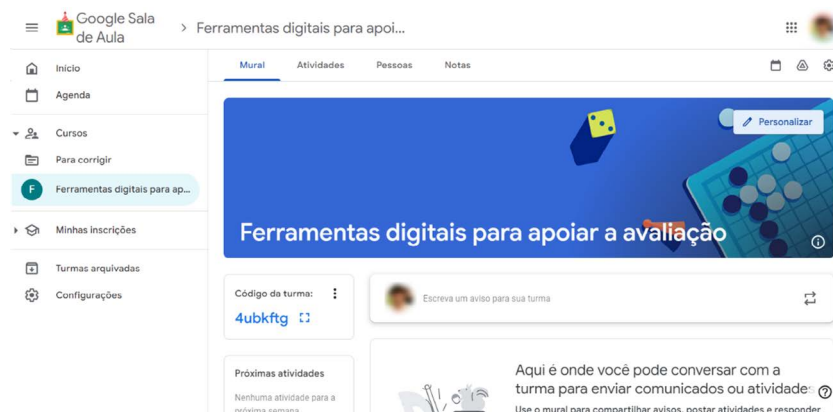


2. As atividades podem ser buscadas por ano, tópico e outros filtros. Acesse o Matific via QR code.

seus trabalhos e recebam *feedback*. Plataformas com o WhatsApp, amplamente utilizadas cotidianamente, propiciam a criação de grupos, nos quais o professor pode lançar desafios, compartilhar materiais, mediar discussões e orientar estratégias.

O uso de plataformas de aprendizagem, como **Google Sala de Aula** (veja a Figura 3), permite a criação de salas virtuais que integram a possibilidade de interação entre os participantes por meio de textos e chamadas de vídeo. É possível estimular que os alunos acessem materiais e outras plataformas, bem como pedir a eles que exponham ideias, argumentos e criações.

Figura 3 – Interface do Google Sala de Aula



Fonte: elaborada pela autora.

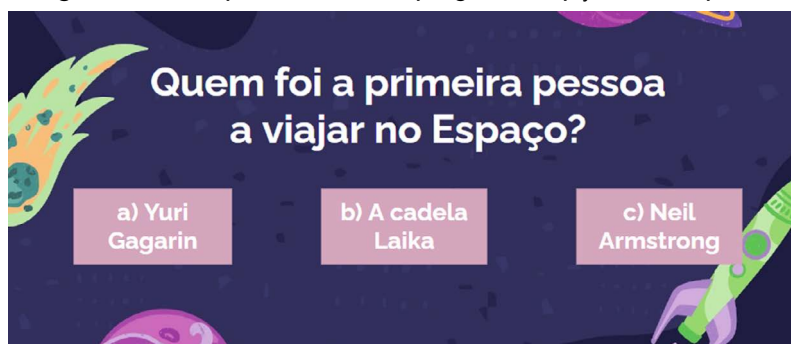
Proposta de atividade com aspectos formativos

Considerando os aspectos da avaliação formativa, um dos pontos que são fortemente presente nos recursos digitais é a possibilidade de interação e *feedback* imediato durante as atividades propostas. Esse retorno a eles é importante para que eles identifiquem suas fragilidades, mas não deve se deter a indicação do erro. Por meio de *feedback* qualitativo, seja personalizado ou programado, é possível estimular que os alunos reorientem os pensamentos e estratégias para solução dos problemas apresentados por você.

Caso precise elaborar uma atividade que possa alcançar os benefícios que mostramos neste capítulo, um bom exemplo é o quis interativo, por meio do Google Slides. Nossa proposta é simples e você pode criar seguindo passo a passo.

Para começar, pense em um conjunto de perguntas que cumpram os objetivos pedagógicos da atividade, como revisar os algoritmos da multiplicação e divisão, ou exercitar a partir de problemas relacionados à área de figuras planas, dentre outros. A ideia é que a tarefa se aproxime de um jogo, gerando engajamento e incentivando a participação dos alunos. Com as perguntas prontas, crie páginas no **Google Apresentações** com uma questão e suas respectivas alternativas (veja a Figura 4).

Figura 4 – Exemplo de slide com pergunta e opções de resposta



Fonte: elaborada pela autora.

As questões podem conter duas, três ou o número de alternativas que você considerar adequado, podendo ser apenas uma correta ou não. A depender do tipo de problema que você pretende trabalhar. Sugerimos que sejam incluídas alternativas com possíveis erros, de modo que elas se tornem oportunidade para ajudar os alunos a repensarem/refazem a resolução. A ideia é que os alunos, em grupo, possam clicar em uma dessas opções, sendo direcionados para o *feedback* imediato, conforme a opção escolhida³.

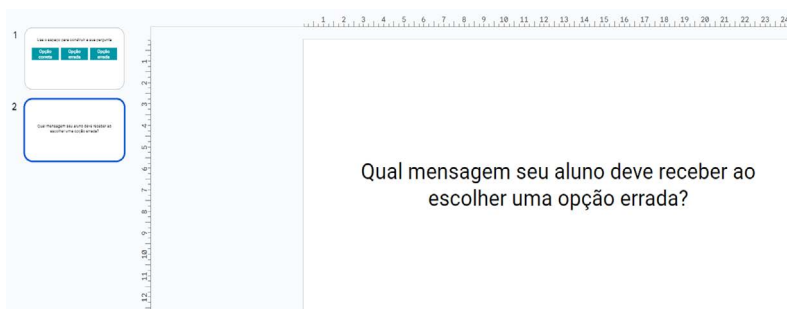
Em caso de erro, você pode indicar que eles tentem novamente e dar um retorno oralmente, mas também é possível



3. Para testar a usabilidade do quiz, acesse o modelo via QR code.

que é possível criar uma para cada alternativa, ou uma para alternativa(s) correta(s) e outra para alternativa(s) errada(s) (veja a Figura 6).

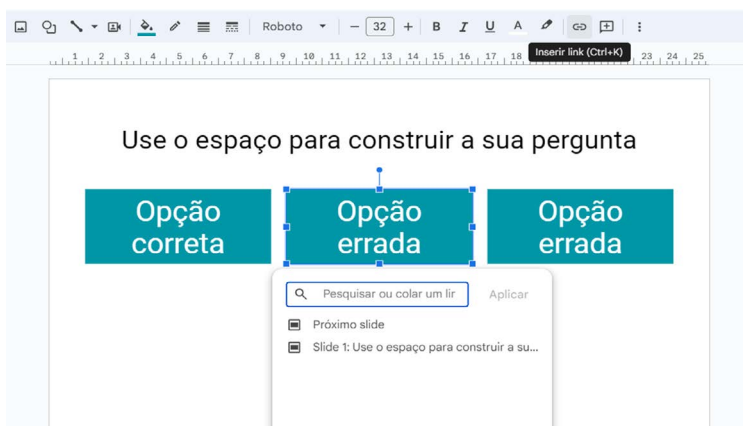
Figura 6 – Slide com *feedback* para alternativas



Fonte: elaborada pela autora.

Para realizar o redirecionamento, você precisa selecionar a alternativa e usar a opção “Inserir link”. Nessa opção, você deve escolher o slide que possui o respectivo *feedback* da alternativa selecionada (veja a Figura 7). É importante também que os slides sejam personalizados, com imagens e outros elementos visuais atrativos e ligados ao tema, tendo cuidado com as cores, o contraste e outros princípios – que você pode conhecer no capítulo “Comunicando com slides: estratégias para apresentar ideias”.

Figura 7 – Demonstração de redirecionamento das alternativas



Fonte: elaborada pela autora.

Considerando a dificuldade de acesso à internet em escolas públicas, vale ressaltar que é possível que a sua utilização seja realizada de maneira off-line. Após você produzir seu quiz, ative a configuração no menu “Arquivo”, escolhendo a opção “Tornar disponível off-line”.

Considerações finais

A tecnologia digital pode tornar o ensino, a aprendizagem e a avaliação em matemática mais atraente, personalizada, simples ao professor e engajadora aos alunos. Ao utilizar as ferramentas de forma adequada, estamos mais próximos de um ensino dinâmico, uma aprendizagem significativa e uma avaliação formativa. As atividades digitais podem contribuir para a visualização e a interação com os conteúdos matemáticos facilitando a compreensão dos conceitos estudados

A integração das tecnologias à avaliação formativa em matemática abre um leque de possibilidades para a educação. Ao acompanhar de perto o progresso de cada aluno, os professores podem ajustar suas práticas pedagógicas, oferecendo um ensino mais personalizado. No entanto, é fundamental que os educadores recebam a formação adequada para utilizar essas ferramentas de forma crítica e criativa, explorando todo o potencial que elas oferecem para a melhoria da aprendizagem dos estudantes por meio da avaliação, pois, ao oferecer *feedback* de qualidade, estimulamos curiosidade, criatividade e pensamento crítico nos alunos.

Referências

EVANGELISTA, A. M., SALES, G. L. A sala de aula invertida (flipped classroom) e as possibilidades de uso da plataforma professor online no domínio das escolas públicas estaduais do Ceará. **Experiências em Ensino de Ciências Cuiabá**, v. 13, n. 5, 2018.

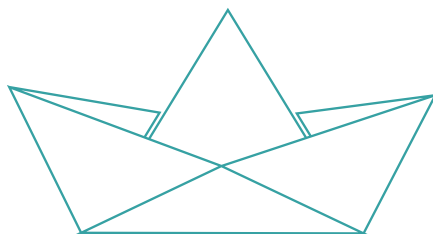
TEIXEIRA, G. G. S. **As TDIC na formação inicial de professores de Física: a voz dos egressos e licenciandos do curso**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

3

**Sobre
o projeto
e os autores**

Afinal, o que é o “Bora lá”?

Organizadores



Este ebook foi produzido a partir das oficinas propostas pelo projeto de extensão “Bora lá: Educação Matemática para professores e alunos dos anos iniciais”, criado a partir da articulação de instâncias do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), e coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ), em parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística (GEDIM Statistic), com apoio da Pró-Reitoria de Extensão (PROEX-UFPA) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM-UFPA).

O projeto se propôs a ir às escolas públicas e oferecer atividades de formação continuada para professores dos Anos Iniciais (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental, em municípios paraenses, construindo e compartilhando conhecimentos na integração da Universidade com a Escola. Por esse motivo, a equipe foi composta por graduandos, pós-graduandos e docentes que atuam na formação de professores em Educação Matemática e Educação Estatística.

Desde a sua concepção, havia a premissa de que as atividades do projeto deveriam estar voltadas para o interesse dos

professores da rede pública, fazendo com que as oficinas fossem ofertadas às escolas em formato de portfólio, a partir do qual era possível escolher quais eram pertinentes à comunidade escolar. Assim, nos meses de novembro de 2023 e abril de 2024, a partir da presença em quatro escolas e uma semana pedagógica municipal, foram realizadas 41 oficinas e atendidos mais de 400 professores nos municípios de Belém e Bragança.

Considerando a experiência propiciada pelo projeto, a boa recepção nas escolas e a indicação da maioria dos professores de que as tarefas e discussões propostas são aplicáveis ao contexto das suas turmas, o ebook foi produzido para ampliar o compartilhamento dos conhecimentos construídos. Assim, cada capítulo desse livro corresponde a uma oficina realizada pelo projeto – ou, pelo menos, proposta em nosso portfólio, mas que por questões como tempo ou prioridade não puderam ser executadas nas escolas.

As oficinas realizadas: 1) Destituam a Má Temática; 2) Invertendo a sala de aula; 3) Investigações matemáticas em sala de aula: oportunidade do aluno “trilhar seu próprio caminho”; 4) Meus alunos não acertam os algoritmos das quatro operações! O que preciso aprender?; 5) Merenda é... Tapioca, beiju e bolo de massa. Comam! Mas no limite!; 6) Noções de Estatística: do uso do material concreto à tecnologia a partir do questionamento do mundo; 7) O jogo e o ensino da matemática: vamos criar?; 8) Operando com o material dourado; 9) Recursos digitais para apoiar a avaliação; permitiram constatar uma avaliação positiva do que foi proposta para as suas salas de aula.

Nesse processo, também foi possível perceber e superar resistências e imprevistos, além de receber críticas e sugestões que podem ser, certamente, convertidas em melhorias nas próximas ações da equipe. Inclusive, o próprio ebook já reflete uma parte dessas possibilidades, incorporando ajustes nas atividades e adotando uma linguagem mais leve e dialogada, sem apresentar, por exemplo, muitas conceituações ou desdobramentos teóricos. Esse foco será dado em outras publicações.

Dessa forma, o que se espera é que esses capítulos, depois da leitura, estimulem práticas mais exploratórias, mais desafiadoras, mais lúdicas, mais reflexivas, mais tecnológicas e mais criativas. Enfim, que se constituam como possibilidades de melhorias ensino-aprendizagem-avaliação de matemática. Se você concordar que é possível, também compartilhe!

Os autores

Ananda Ferreira Cordeiro

Mestranda em Educação em Ciências e Matemáticas e graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: anandaf022@gmail.com.

Antonio Alison Pinheiro Martins

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Bragança. Doutorando em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), mestre em Matemática pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: antonio.martins@iemci.ufpa.br.

António Manuel Águas Borralho

Professor da Universidade de Évora (UÉvora). Doutor em Ciências da Educação pela UÉvora, mestre em Tecnologia Educativa pela Universidad de Salamanca (USAL) e graduado em Ensino de Matemática e Desenho pela UÉvora. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: amab@uevora.pt.

Barbara Chagas da Silva 

Doutoranda e mestra em Educação em Ciências e Matemáticas e graduada em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal do Pará. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: chagasbeh@gmail.com.

Clara Alice Ferreira Cabral 

Doutoranda em Educação em Ciências e Matemáticas e mestra em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA), e graduada Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: claracabral@iemci.ufpa.br.

Elise Cristina Pinheiro da Silva Pires 

Professora da Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC-PA). Doutoranda em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), mestra em Educação pela Universidade do Estado do Pará (UEPA) e graduada em Licenciatura em Matemática pela UFPA. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas da Didática da Matemática (GEDIM) e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística (GEDIM Statistic). E-mail: elise.pires@escola.seduc.pa.gov.br.

Érick André Lima Machado 

Doutorando e mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), e graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Integrante do Laboratório de Educação Matemática e Inclusão (LEMIn), do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ) e do Ruaké (Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências, Matemáticas e Inclusão). E-mail: machadoeal@gmail.com.

Isabel Cristina Rodrigues de Lucena

Professora da Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutora e mestra em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: ilucena@ufpa.br.

Jacqueline Agnes da Silveira Santos

Técnica em Administração e Finanças do Instituto de Metrologia do Estado do Pará (IMETROPARA). Mestranda em Administração pela Universidade da Amazônia (UNAMA) e graduada em Estatística pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas da Didática da Matemática (GEDIM) e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística (GEDIM Statistic). E-mail: jacquelineassantos@gmail.com.

Jeirla Alves Monteiro

Doutoranda em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e graduada em Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: jeirla@gmail.com.

José Messildo Viana Nunes

Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela UFPA e graduado em Licenciatura em Física pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas da Didática da Matemática (GEDIM) e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística (GEDIM Statistic). E-mail: messildo@ufpa.br.

Maria Augusta Raposo de Barros Brito 

Professora da Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus Bragança. Doutora e mestra em Educação em Ciências e Matemáticas pela UFPA, e graduada em Licenciatura em Matemática pelo Centro de Estudos Superiores do Estado do Pará (CESEP). Também possui graduação em Engenharia Civil pela UFPA. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: araposo@ufpa.br.

Matheus Amorim da Luz 

Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas e graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Pará. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: amorimdaluz_matheus@yahoo.com.br.

Silvia Caroline Salgado Pena 

Doutoranda e mestra em Educação em Ciências e Matemáticas e graduada em Estatística pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Também possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdades Integradas Ipiranga. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas da Didática da Matemática (GEDIM) e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística (GEDIM Statistic). E-mail: silvia.pena@hotmail.com.

Tharsila Juane da Silva Borcem 

Mestranda em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e graduada Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: tharsila.borcem@iemci.ufpa.br.

Valéria Risuenho Marques

Professora da Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela UFPA, mestra em Educação pela Universidade Católica de Petrópolis (UCP) e graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). E-mail: vrisuenho@ufpa.br.

Vera Debora Maciel Vilhena

Servidora da Fundação de Atendimento Socioeducativo do Pará (FASEPA). Doutoranda em Educação em Ciências e Matemáticas, mestra em Docência em Educação em Ciências e Matemática, e graduada em Estatística pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Também possui graduação em Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens pela UFPA. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas da Didática da Matemática (GEDIM) e líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística (GEDIM Statistic). E-mail: vera.vilhena@icen.ufpa.br.

Weverton Raiol

Doutorando em Educação em Ciências e Matemáticas, mestre em Ciências da Comunicação e graduado em Comunicação Social - Publicidade e Propaganda pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ) e do Grupo de Pesquisa em Processos de Comunicação (Pespcom). E-mail: wraiol@ufpa.br.

Posfácio

Quando conheci o “Projeto Bora lá” e fui convidada para participar, logo fui contagiada pela essência do mesmo e por perceber que não se tratava de mais um projeto de formação docente na área da matemática, mas, sobretudo, de um projeto que trazia, nas entrelinhas, uma proposta humanizada, com um objetivo maior: desconstruir a matemática como algo só para os “mais inteligentes” e abrir portas até então fechadas para alguns professores. Projeto ousado que logo foi aceito pelos que vivem no dia a dia o chão da escola e seus desafios. Como técnica articuladora do projeto junto as escolas públicas municipais de Belém, percebi logo que a preocupação da equipe era a melhoria dos processos de ensino, avaliação e aprendizagem de matemática, a partir da sensibilização para as ações universitárias extensionistas e para a formação continuada.

Como os organizadores do livro já pontuaram, a troca entre pesquisadores e professores foi “fundamental para qualificação de mestres e doutores que atuarão no ensino superior e formação novos professores”, todavia, essa meta foi além, pois trazer a matemática para o universo da escola de forma acessível aos professores envolvidos, tornou-se uma ação concreta perceptível durante o desenvolvimento do projeto.

Possibilitar que a Universidade adentre as escolas é uma grande oportunidade para que os docentes tenham experiên-

cias formativas diferenciadas, de forma mais amadurecida no que se refere às práticas formativas que os professores tiveram no passado – traz novos significados, são novas ações no contexto das práticas pedagógicas.

O grande diferencial nesse processo formativo é como a Universidade trabalha a transposição didática com suporte formativo na prática docente, trazendo para o professor a diferença entre o saber acadêmico e o saber escolar, práticas essas vivenciadas tanto no processo ensino como na aprendizagem.

Em suma, este livro apresenta, de forma grandiosa e didática, experiências de formação docente que podem ser recriadas por você, leitor. De forma prática e com resultados exitosos em sua sala de aula, aqui há elementos singulares que conversam o tempo todo com você, além de proporcionar a oportunidade de refletir e ressignificar práticas que até então pareciam cristalizadas no fazer docente. Os capítulos contidos no livro estimulam o inverso, apresentam o que pode ser replicado e apropriado em sala de aula, de forma crítica e contextualizada, considerando a realidade escolar e o seu momento formativo.

Então, adentre nesta obra e faça sua leitura de ação-reflexão para alimentar seu fazer pedagógico em sua sala de aula.

Noemia Rodrigues dos Santos¹

Novembro de 2024

1. Mestra em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Diretora da Escola Professor Luiz Carlos Acácio Barbosa, da Secretaria Municipal de Educação de Belém (SEMEC), e professora da Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC-PA). Belém, Brasil.

Este ebook foi concebido com a proposta de estimular práticas de ensino, aprendizagem e avaliação mais exploratórias, desafiadoras, lúdicas, reflexivas, tecnológicas e criativas, a partir do compartilhamento dos conhecimentos construídos na interação de pesquisadores e professores que ensinam matemática, nas oficinas do projeto de extensão “Bora lá: Educação Matemática para professores e alunos dos anos iniciais”.

O projeto foi coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ), em parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística (GEDIM Statistic), contando com o apoio da Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) da Universidade Federal do Pará (UFPA), por meio do Edital Eixo Transversal 2023, e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM-UFPA).



ISBN: 978-85-62892-29-5

BR



9 788562 892295