

Universidade de Évora - Escola de Ciências Sociais

Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico

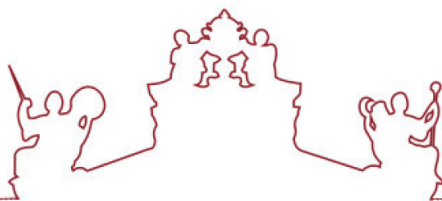
Relatório de Estágio

**Prática de Ensino Supervisionada em Pré-Escolar e em 1º
Ciclo do Ensino Básico: Atitudes das crianças e
aprendizagem em números e operações no contexto das
conexões matemáticas na cidade de Évora**

Madalena Franco dos Santos

Orientador(es) | Ana Paula Teixeira

Évora 2021



Universidade de Évora - Escola de Ciências Sociais

Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino
Básico

Relatório de Estágio

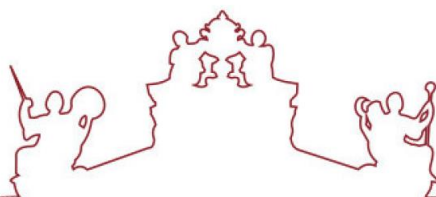
**Prática de Ensino Supervisionada em Pré-Escolar e em 1º
Ciclo do Ensino Básico: Atitudes das crianças e
aprendizagem em números e operações no contexto das
conexões matemáticas na cidade de Évora**

Madalena Franco dos Santos

Orientador(es) | Ana Paula Teixeira

Évora 2021





O relatório de estágio foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências Sociais:

Presidente | Clarinda de Jesus Pomar (Universidade de Évora)

Vogais | Ana Paula Teixeira (Universidade de Évora) (Orientador)
António Manuel Borralho (Universidade de Évora) (Arguente)

Évora 2021



Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar à minha orientadora Professora Doutora Ana Paula Canavarro pelos ensinamentos, orientação, apoio, cooperação, motivação e disponibilidade ao longo de toda a investigação. E ainda pelas constantes reflexões e várias reuniões que me fizeram crescer enquanto pessoa, estudante e futura professora/educadora, e ainda por ter sempre acreditado em mim e no meu trabalho.

Agradeço em segundo lugar aos meus pais por me terem ajudado a tornar tudo isto possível e por me terem sempre apoiado e acreditado em todas as minhas decisões. E também ao meu irmão pelo incentivo e pelas conversas que me ajudaram a refletir e a ter força para concluir esta fase.

Agradeço em terceiro lugar ao Bruno pelo apoio, paciência, compreensão, amor e amizade. Por acreditar sempre em mim e estar sempre presente fisicamente e mentalmente durante todos os momentos desta etapa.

Agradeço à Professora cooperante Helena Assude e à educadora cooperante Conceição Canivete por me terem apoiado sempre, incentivado em ser cada vez melhor, refletido comigo sobre a prática e ensinado todos os seus saberes e vivências.

Agradeço às minhas orientadoras de estágio, Professora Doutora Maria da Conceição Leal da Costa e Professora Doutora Maria da Assunção Folque, por me terem ajudado a crescer e a evoluir no meu percurso de formação. Pelas reflexões, aprendizagens, experiências e sabedorias que serão muito preciosas no meu futuro.

Agradeço a todos os meus amigos, colegas e professores pelas partilhas, motivações, conversas, testemunhos e apoios, que me ajudaram a conseguir levar este percurso até ao fim.

Por fim, gostava de agradecer a todas as crianças que estiveram envolvidas nesta investigação, pois tornaram-na inigualável e especial. E ainda, permitiram que adquirisse experiência e autonomia a nível profissional.

**Prática de Ensino Supervisionada em Pré-Escolar e em 1.º Ciclo do Ensino Básico:
Atitudes das crianças e aprendizagem em Números e Operações no contexto das conexões
matemáticas na cidade de Évora.**

Resumo

Este relatório reflete a investigação realizada na Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Com o objetivo de analisar as atitudes das crianças face à Matemática e suas aprendizagens em Números e Operações decorrentes da exploração de conexões matemáticas com a cidade de Évora, realizei investigação-ação sobre a minha própria prática, integrada no projeto MatÉvora, que incluiu a exploração de tarefas com as crianças na rua, segundo o ensino exploratório da Matemática, promovendo a partilha e cooperação. Os dados recolhidos, incluindo entrevistas às crianças, mostram que o trabalho com conexões ajudou na criação de atitudes positivas face à Matemática, nomeadamente o reconhecimento da sua utilidade. As crianças aprenderam também diversos conceitos relativos a números. O contacto real com a cidade impulsionou as crianças a descrever matematicamente o que as rodeia.

Palavras-chave: Conexões matemáticas; Património de Évora; Atitudes face à Matemática; Números e Operações; Ensino Exploratório da Matemática.

**Supervised Teaching Practice in Preschool and 1st Cycle of Basic Education:
Children's attitudes and learning in Numbers and Operations in the context of mathematical
connections in the city of Évora.**

Abstract

This report reflects the research carried out in the Supervised Teaching Practice in Pre-School Education and Teaching of the 1st Cycle of Basic Education of the Master in Pre-School Education and Teaching of the 1st Cycle of Basic Education. In order to analyze the children's attitudes towards Mathematics and their learning in Numbers and Operations resulting from the exploration of mathematical connections within the city of Évora, I carried out action-research on my own practice, integrated in the MatÉvora project, which included exploration of tasks with children on the street, following an approach of inquiry-based learning of Mathematics, and promoting sharing and cooperation. The data collected, including interviews with children, reveal that the work with mathematical connections helped children to create positive attitudes towards mathematics, namely the recognition of its usefulness. Children also learned several concepts related to numbers. The real contact with the city fostered the children to describe mathematically what surrounds them.

Keywords: Mathematical connections; Heritage of Évora; Attitudes towards Mathematics; Numbers and Operations; inquiry-based learning of Mathematics.

Índice Geral

Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Motivação do estudo	1
1.2. Contextualização do estudo	2
1.3. Objetivo e questões do estudo	3
1.4. A pertinência do estudo	3
1.5. Organização do estudo	7
Capítulo 2 – Revisão de literatura	8
2.1. A aprendizagem de uma Matemática de qualidade	8
2.1.1. Construção e aquisição de conhecimentos	8
2.1.2. Desenvolvimento de capacidades transversais	10
2.1.3. Desenvolvimento de atitudes	14
2.2. Orientações Curriculares sobre Números e Operações	15
2.2.1. Educação Pré-Escolar	16
2.2.2. Orientações curriculares no 1.º Ciclo	21
2.3. Conexões matemáticas	25
2.3.1. Conexões matemáticas com a Arquitetura	26
2.3.2. Conexões de Números e Operações com a Arquitetura	27
2.4. Tarefas matemáticas e dinâmica da sua exploração	28
Capítulo 3 – Metodologia	34
3.1. Investigação na profissão docente	34
3.2. Opções metodológicas	35
3.3. Caracterização dos contextos de investigação	38
3.3.1. Turma do 1.º Ciclo do Ensino Básico	39
3.3.2. Grupo de Educação Pré-Escolar	40
3.4. Fundamentos da intervenção	42
3.4.1. Princípios da intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico	43
3.4.2. Princípios da intervenção na Educação Pré-Escolar	47
3.5. Descrição e intencionalidade das tarefas desenvolvidas	51
3.5.1. Tarefas no 1.º Ciclo do Ensino Básico	51
3.5.2. Tarefas na Educação Pré-Escolar	55
3.6.1. Recolha de dados	60
3.6.2. Análise de dados	64
Capítulo 4 – Resultados	66
4.1. Análise dos questionários e entrevistas	66

4.1.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico	66
4.1.2. Na Educação Pré-Escolar	71
4.2. Análise da realização das tarefas com as crianças	75
4.2.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico	75
4.2.2. Na Educação Pré-Escolar	92
Capítulo 5 – Conclusões	107
5.1. Respostas às questões da investigação	107
5.1.1. Como evoluíram as ideias das crianças relativamente à Matemática?	107
5.1.2. Que aprendizagens sobre Números e Operações realizaram as crianças?	109
5.1.3. Quais as características da intervenção que foram decisivas para as aprendizagens das crianças?	110
5.2. Considerações finais	112
Referências Bibliográficas	114
Apêndices	121

Índice de Apêndices

Apêndice 1	121
Apêndice 2	122
Apêndice 3	123
Apêndice 4	125
Apêndice 5	126
Apêndice 6	129
Apêndice 7	130
Apêndice 8	131
Apêndice 9	132
Apêndice 10	133
Apêndice 11	134
Apêndice 12	135
Apêndice 13	136
Apêndice 14	137

Índice de Quadros

Quadro 1: Normas de Conteúdo para os programas da Educação Pré-Escolar ao 12.º ano.....	9
Quadro 2: Intenções e ações do professor na “Introdução da tarefa” (Canavarro, Menezes, & Oliveira, 2014).	30
Quadro 3: Intenções e ações do professor na “Realização da tarefa” (Canavarro, Menezes, & Oliveira, 2014).	31
Quadro 4: Intenções e ações do professor na “Discussão da tarefa” (Canavarro, Menezes, & Oliveira, 2014).	32
Quadro 5: Intenções e ações do professor na “Sistematização das aprendizagens matemáticas” (Canavarro, Menezes, & Oliveira, 2014)	32
Quadro 6: Critérios de qualidade da investigação sobre a prática (Ponte, 2002, p. 18).	35
Quadro 7 - Competências e atitudes essenciais à vivência dos professores como investigadores.	36
Quadro 8: Tarefas propostas para a investigação no 1.º Ciclo do Ensino Básico.	38
Quadro 9: Tarefas propostas para a investigação na Educação Pré-Escolar.	38
Quadro 10: Distribuição das crianças por idades e sexo 1.º CEB.	39
Quadro 11: Área disciplinar preferida das crianças da turma.	39
Quadro 12: Distribuição das crianças por idades e sexo Educação Pré-Escolar.	40
Quadro 13: Tarefas – 1.º Ciclo do Ensino Básico.	44
Quadro 14: Tarefas – Educação Pré-Escolar.	48
Quadro 15: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora nas portas da Rua do Cano”. ..	52
Quadro 16: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata”.	52
Quadro 17: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Teatro Garcia de Resende”.	53
Quadro 18: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no MatÉvora no Templo Romano”.	54
Quadro 19: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Cromeleque dos Almendres”	55
Quadro 20: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Teatro Garcia de Resende”.	57
Quadro 21: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Templo Romano”.	57
Quadro 22: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Parque da Cidade”.	58
Quadro 23: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Parque da Cidade”.	59
Quadro 24: Planificação da recolha de dados.	60
Quadro 25: Categorias de análise.	65
Quadro 26: Tabela de frequências das respostas ao questionário inicial.	67
Quadro 27: Tabela de frequências das respostas ao questionário final.....	67
Quadro 28: Disciplina ou área preferida das crianças no questionário inicial e no questionário final.....	69
Quadro 29: Respostas das crianças à questão dois da Tarefa 2.	81
Quadro 30: Registos das crianças à questão três da Tarefa 2.	81
Quadro 31: Registos das crianças às questões dois e três da Tarefa 3.....	84
Quadro 32: Registos das crianças à questão quatro da Tarefa 3.....	84

Quadro 33: Registos das crianças à questão quatro da Tarefa 4.....	88
Quadro 34: Registos das conclusões das crianças à questão cinco da Tarefa 2.....	99
Quadro 35: Registo do número de passos contados por quatro crianças (questão 1.4. da Tarefa 3).	101

Índice de Figuras

Figura 1: Modos de representação (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008).	13
Figura 2: Modelo tridimensional de atitude (Zan & Martino, 2009, p. 16).	14
Figura 3: Livro de registos do Projeto "MatÉvora".	42
Figura 4: Cadernos de Registo das crianças do 1.º CEB.	42
Figura 5: Livros de registos do grupo de Educação Pré-Escolar.....	48
Figura 6: Tarefa 1: MatÉvora nas portas da Rua do Cano.....	52
Figura 7: Tarefa 2: MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata.	53
Figura 8: Tarefa 3: MatÉvora no Teatro Garcia de Resende.....	54
Figura 9: Tarefa 4: MatÉvora no Templo Romano.	54
Figura 10: Tarefa 5: MatÉvora no Cromeleque dos Almendres.....	55
Figura 11: Tarefa 1: MatÉvora no Teatro Garcia de Resende.....	57
Figura 12: Tarefa 2: MatÉvora no Templo Romano.....	58
Figura 13: Tarefa 3: MatÉvora no Parque da Cidade.	58
Figura 14: Tarefa 4: MatÉvora nas ruas de Évora.	59
Figura 15: Leitura da primeira questão da Tarefa.....	75
Figura 16: Registos de duas crianças à segunda questão da Tarefa 1.	76
Figura 17: Registos de duas crianças à segunda questão da Tarefa 1.	76
Figura 18: Registos de duas crianças à terceira questão da Tarefa 1.	76
Figura 19: Registos de duas crianças à quinta questão da Tarefa 1.	77
Figura 20: Registo das respostas das crianças à sexta questão da Tarefa 1.	77
Figura 21: Registo da contagem do número de portas da Rua do Cano, em grande grupo.....	77
Figura 22: Esquema da rua do Cano e do número de portas.	78
Figura 23: Registos de três crianças à sétima questão da Tarefa 1.	78
Figura 24: Crianças a recolher e a registar informação para a questão um da Tarefa 2.	80
Figura 25: Registos de seis crianças à primeira questão da Tarefa 2.....	80
Figura 26: Turma do 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	81
Figura 27: Registos diferentes de três crianças à primeira questão da Tarefa 3.....	83
Figura 28: Fachada frontal do Teatro Garcia de Resende.....	83
Figura 29: Três Registos diferentes de crianças à terceira questão da Tarefa 4.	87
Figura 35: Fachada do Teatro Garcia de Resende.	94
Figura 37: Livro de Registos com a Tarefa 1.	95
Figura 41: Números das Portas da Rua do Cano.....	129
Figura 42: Largo do Chão das Covas.	129
Figura 43: Rua do Cano e o Aqueduto da Água de Prata.....	130
Figura 44: Casa no Aqueduto da Água de Prata.	130
Figura 45: Fachada frontal do Teatro Garcia de Resende.....	131
Figura 46: Sala de Espetáculo do Teatro Garcia de Resende.....	131
Figura 47: Templo Romano.....	132
Figura 48: Templo Romano.....	132
Figura 49: Cromeleque dos Almendres.....	133
Figura 50: Teatro Garcia de Resende.....	134
Figura 51: Templo Romano.....	135
Figura 52: Horta do Jardim Infantil Nossa Senhora da Piedade.	136

Figura 53: Bancos de jardim do Parque da Cidade.	136
Figura 54: Zona de Piquenique do Parque da Cidade.	136
Figura 55: Números das Portas da Rua do Cano.	137
Figura 56: Largo do Chão das Covas.	137

Índice de Gráficos

- Gráfico 1** - Gráfico de frequência das respostas à questão “Gostam de Matemática?” 73
Gráfico 2 - Gráfico de frequência das Ideias iniciais das crianças relativamente aos exemplos. 74
Gráfico 3 - Gráfico de frequência das Ideias finais das crianças relativamente aos exemplos. . 74

Capítulo 1 – Introdução

O atual relatório resulta da investigação desenvolvida nas unidades curriculares Prática de Ensino Supervisionada (PES) em Educação Pré-Escolar e Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB). Estas duas unidades curriculares fazem parte do currículo do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, da Universidade de Évora, constituindo-se como uma oportunidade de prática docente nos dois níveis para os quais o mestrado habilita. Assim, o trabalho foi conduzido como uma investigação-ação, de forma a procurar entender e orientar a minha própria prática com as crianças, incidindo especificamente na abordagem dos Números e Operações, enquadrada pelas conexões com a cidade de Évora.

Este primeiro capítulo explica a motivação da investigação, a sua contextualização, o objetivo e as questões norteadoras, a pertinência, a organização e o papel da flexibilidade curricular.

1.1. Motivação do estudo

No decorrer do Mestrado, foi-me requerida a escolha de um tema para realizar uma investigação durante as duas Práticas de Ensino Supervisionadas, na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Desde o início e ao longo de todo o meu percurso escolar, revelei um grande prazer e entusiasmo pela Matemática, o que me levou a ter certeza e vontade de integrá-la no meu tema. A partir desse momento, procurei a Professora Doutora Ana Paula Canavarro que, ao ver todo meu interesse, me propôs uma abordagem que envolvesse a exploração das conexões da Matemática com o património arquitetónico da cidade de Évora, o foco do projeto MatÉvora. Este projeto viria então a ser desenvolvido por uma equipa de três alunas de Mestrado, por uma aluna de Doutoramento, sob a orientação da Professora Doutora Ana Paula Canavarro.

O tema das conexões da Matemática com o património urbano da cidade de Évora foi desde logo abraçado por mim com grande entusiasmo e dedicação. As conexões da Matemática são consideradas um elemento essencial do fazer matemática (Carreira, 2010). Além disso, as conexões potenciam uma compreensão mais profunda da matemática pelas crianças, bem como a oportunidade para reconhecer a utilidade da Matemática, para conceber Matemática como uma atividade que faz sentido e, globalmente, para o sucesso das aprendizagens matemáticas das crianças (NCTM, 2008). Na realidade, as conexões deveriam marcar presença regular nas oportunidades que são dadas às crianças: “As conexões precisam de integrar a experiência Matemática dos alunos, de forma intencional e continuada” (Canavarro, O que a investigação nos diz acerca da aprendizagem da matemática com conexões — ideias da teoria ilustradas com exemplos, 2017, p. 39).

Para concretizar e focalizar a investigação, foi escolhido o domínio matemático curricular de Números e Operações. Esta escolha surgiu já depois de ter iniciado a PES do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em concordância com a professora titular da turma, que era do 2.º ano de escolaridade. Os Números e Operações constituem um domínio de trabalho fundamental

nos primeiros anos, sendo alvo de orientações curriculares específicas por todo o mundo, como a seguinte, que afirma que todas as crianças devem ter acesso a “Compreender os números, formas de representação dos números, relações entre os números e sistemas numéricos; Compreender o significado das operações e o modo como elas se relacionam entre si; Calcular com destreza e fazer estimativas plausíveis” (NCTM, 2008, p. 34).

Relativamente a este trabalho, interessei-me por compreender de que modo afetaria as atitudes que as crianças desenvolvem na matemática, pois é minha convicção que muitas crianças desde cedo constroem a ideia de que não gostam de Matemática nem lhe reconhecem utilidade, prejudicando com isso a evolução das suas aprendizagens. As atitudes podem ser definidas uma “(...) predisposição relativamente estável da conduta em relação a um objeto ou setor da realidade” (Jesus, 2005, p.7), que afeta a forma como um indivíduo aceita ou rejeita o objeto em causa. Assim, atendendo à sua importância, considere também como foco as atitudes das crianças face à Matemática, tentando perceber os seus comportamentos e motivações, bem como as ideias que desenvolvem ao longo do trabalho de exploração das conexões matemáticas com o património arquitetónico da cidade de Évora.

1.2. Contextualização do estudo

Como já referi, esta investigação desenvolveu-se no âmbito das unidades curriculares de PES, em duas instituições distintas. Primeiramente, desenrolou-se numa escola de 1.º Ciclo situada no perímetro urbano da cidade de Évora, onde tive a oportunidade de estagiar com uma turma de 24 crianças, do 2.º ano de escolaridade, turma essa considerada como homogénea. Segundo a professora titular, as capacidades e os ritmos de aprendizagem das crianças eram semelhantes e nenhuma usufruía das medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão. Como pude observar, as crianças eram interessadas, participativas e empenhadas na aprendizagem de novos conteúdos. Apresentavam uma forte relação com todos os professores e assistentes operacionais da instituição. A Matemática era uma área de grande interesse para esta turma. Ao longo das observações que fui fazendo percebi que as crianças tinham uma boa participação nas aulas, gostavam de resolver problemas, trabalhar com algoritmos e aprender novos conteúdos matemáticos. No entanto, a Matemática apenas estava a ser explorada a partir dos manuais escolares, sendo inexistente a utilização de conexões. Este facto reforçou o sentido da minha intenção de investigação por incidir nas necessidades formativas das crianças, ampliando através das conexões com a arquitetura da cidade de Évora a sua experiência matemática nos conteúdos que precisavam de ser explorados, de modo a potenciar as suas aprendizagens em Matemática.

Posteriormente, a investigação ocorreu na PES em Educação Pré-Escolar, numa instituição localizada no centro histórico da cidade de Évora. Neste contexto, trabalhei com um grupo heterogéneo da valência de Educação Pré-Escolar, constituído por 24 crianças. As capacidades e os ritmos de aprendizagem das crianças eram caracterizados como heterogéneos, tendo cada uma delas o seu ritmo e nível de aprendizagem. No entanto, não existiam crianças com medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão. O grupo tinha como particular interesse atividades ligadas ao domínio da Educação Artística e à área do Conhecimento do Mundo, que integram as OCEPE (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016). Antes de iniciar, procurei perceber a

relação do grupo com a Matemática e verifiquei que existia pouco contacto com esta área. As crianças apenas exploravam Matemática através de conexões com outras áreas, com situações do dia a dia ou no momento de brincar na área do Laboratório e Ciências. Pelo que observei, o grupo apresentava um raciocínio razoável, algumas dificuldades na comunicação matemática e algum conhecimento dos números.

Gostava ainda de referir que durante a investigação nas duas práticas, no 1.º Ciclo do Ensino Básico e na Educação Pré-Escolar, procurei ir ao encontro das especificidades, das necessidades e dos interesses das crianças, tendo sempre em consideração o respetivo processo de aprendizagem. Desta forma foi possível construir e propor tarefas adequadas e ajustadas às crianças, que potenciasses a exploração de conexões matemáticas com a arquitetura do património da cidade de Évora, nomeadamente com conteúdos de Números e Operações.

1.3. Objetivo e questões do estudo

Esta investigação teve como principal objetivo analisar o contributo da exploração das conexões da Matemática com o património arquitetónico da cidade de Évora no desenvolvimento de atitudes favoráveis das crianças relativamente à Matemática e à sua aprendizagem dos Números e Operações.

Tendo presente este objetivo, as questões de investigação formuladas, a serem respondidas tendo em conta os dois grupos de crianças envolvidas, foram as seguintes:

1. Como evoluíram as ideias das crianças relativamente à Matemática?
2. Que aprendizagens sobre Números e Operações realizaram as crianças?
3. Quais as características da minha intervenção que foram decisivas para as aprendizagens das crianças?

1.4. A pertinência do estudo

A pertinência desta investigação justifica-se pela importância da promoção de uma aprendizagem de qualidade em matemática para todas as crianças desde cedo, pela importância das conexões na abordagem integrada ao conhecimento pela escola, pela importância do estudo dos números orientado para o desenvolvimento do número, e pelo atual contexto de flexibilidade de curricular, como passo a explicar.

No que diz respeito à promoção de uma aprendizagem de qualidade em matemática para todas as crianças desde cedo, Abrantes, Serrazina, & Oliveira (1999, p.16) afirmam que “Aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas — em particular, de todas as crianças e jovens — e uma resposta a necessidades individuais e sociais.”. A educação Matemática consegue ajudar as crianças a desenvolverem-se ao nível competente, crítico e confiante, em questões fundamentais da Matemática elencadas ao dia a dia (Abrantes, Serrazina, & Oliveira, 1999).

Na infância, a Matemática tem um papel fundamental no dia a dia e nas aprendizagens das crianças. Esta torna-se substancial na organização do pensamento e na descoberta do

mundo. Segundo as OCEPE, as crianças devem ser apoiadas e encorajadas pelos diferentes contextos a adquirir conceitos matemáticos nos primeiros anos, para que mais tarde se manifestem aprendizagens significativas e positivas (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016). Na Educação Pré-Escolar, a Matemática deve ser explorada tendo em conta os interesses das crianças e a vida do dia a dia. De acordo com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE), deve-se promover uma “Abordagem intencional, sistemática, continuada e coerente”, para que as crianças desenvolvam diversas noções matemáticas, através das suas experiências informais (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p. 74). Desta forma, é importante que na Educação Pré-Escolar as crianças aprendam a aprender e que levem essas aprendizagens e conhecimentos para ao longo da vida.

No 1º Ciclo, Ponte & Serrazinha (2000) afirmam que para uma melhor compreensão e aprendizagem da Matemática as crianças necessitam de explorá-la para além dos manuais. E ainda, que o ensino da Matemática ocorre quando o professor tem uma contínua preparação das aulas, realiza novas tarefas, utiliza novos materiais com as crianças, reconhece diferentes dificuldades e problemas dentro da sala e reflete sobre o que acontece nas suas aulas sem esquecer os gostos, os interesses, os conhecimentos e as dificuldades das crianças que acompanha. Deste modo, e ainda de acordo com os autores supracitados, é importante que desde o 1.º Ciclo do Ensino Básico as crianças tenham rigor nas definições e no raciocínio matemático, saibam aplicar os conceitos e prevejam os resultados, para que progridam na compreensão da própria Matemática e da resolução de problemas, desenvolvendo um gosto pela mesma.

As conexões matemáticas podem ser um elemento fundamental para o conhecimento matemático das crianças. É através das conexões que as crianças conseguem desenvolver o raciocínio e a compreensão da Matemática: “(...) o estabelecimento de conexões é essencial para uma aprendizagem da Matemática com compreensão e para o desenvolvimento da capacidade de a utilizar e apreciar” (Ministério da Educação, 2007, p. 6). Parte das crianças que não gostam nem compreendem Matemática ainda não tiveram oportunidade de estabelecer conexões com ela própria e/ou outras áreas (Dean, 2008). O NCTM (2008, p.274) reforça essa importância quando afirma que “(...) pensar matematicamente envolve procurar conexões e fazer conexões constrói a compreensão Matemática.”. É fundamental que desde a Educação Pré-Escolar se estimule o interesse das crianças pela Matemática e pelas suas conexões, para que tenham prazer pelo que estão a aprender e um maior sucesso escolar. Deste modo, as conexões têm uma grande relevância no ensino da Matemática, levando a uma compreensão mais profunda e duradoura (Ponte, Mata-Pereira, & Henriques, O raciocínio matemático nos alunos do Ensino Básico e do Ensino Superior, 2012).

Os Números e Operações estão presentes em todos os níveis de ensino. As crianças que frequentam a Educação Pré-Escolar já manifestam aptidão para lidar com os números e pensar sobre os mesmos. Cada criança tem o seu ritmo de aprendizagem; umas conseguem ter a capacidade de lidar mentalmente com os números antes da entrada na escola, outras só o conseguem no decorrer dos primeiros anos de escolaridade. Já no 1.º Ciclo do Ensino Básico as crianças iniciam-se ao pensamento matemático (Sequeira, Freitas, & Nápoles, 2009). É muito importante que as crianças desenvolvam o sentido de número. Ora, para que o consigam, têm de entender a sua ordem de grandeza, de gerar várias formas de pensar e de caracterizar o mesmo e de criar uma compreensão exata sobre a forma de como as operações as afetam. Ainda

é relevante mencionar que o educador/professor não deve desvalorizar o que as crianças mais novas podem aprender acerca dos números. Ao contrário, o educador/professor deve incentivar as crianças a aprofundar os seus saberes relativamente aos Números e Operações, mediante a resolução de problemas dinâmicos e do debate das representações utilizadas e respetivas estratégias (NCTM, 2008).

A nível do 1º Ciclo de escolaridade, a pertinência deste estudo é acrescida pelo atual cenário de flexibilidade curricular que se vive em Portugal, apelidado por alguns de um novo paradigma de desenvolvimento curricular, que defende a promoção das conexões entre diferentes áreas.

Currículo escolar refere-se ao conjunto de aprendizagens que, num dado tempo e contexto, são socialmente precisas. É essencial que a escola consiga organizar e garantir essas aprendizagens às crianças, sabendo adaptar-se a essas necessidades ao longo do tempo, às particularidades de cada contexto e às circunstâncias (Roldão & Almeida, 2018).

Existem muitas crianças que não conseguem aprender e que são vistas como um problema, mas felizmente estamos a viver tempos de mudança. A escola tem de "(...) ajustar/reconstruir o seu currículo e o modo de o gerir, na tentativa (...) de ajustar a adequação da oferta às necessidades." das crianças. A gestão do currículo atualmente cabe não só à escola, mas também aos seus professores e deve ser realizada a partir de "(...) decidir o que ensinar e porquê, como, quando, com que prioridades, com que meios, com que organização, com que resultados..." (Roldão & Almeida, 2018, p. 8 e 9).

Com o Decreto-Lei nº 55/2018, de 6 de julho, as escolas passaram a ter mais competências na autonomia de tomada de decisões. Essas decisões passaram por melhorar a qualidade de ensino e aprendizagem, promover uma educação inclusiva, colaborar na gestão interdisciplinar do currículo, educar para a cidadania e desenvolvimento e incluir a avaliação no desenvolvimento curricular. A escola também deverá tomar as decisões com base nas interações com os pais/empregadores e a comunidade (instituições, serviços, etc.). Desta forma, o ensino centra-se nas pessoas e permite uma igualdade nas escolas, levando à igualdade de oportunidades de todas as crianças e ao sucesso educativo (Alves, Madanelo, & Martins, 2019; Presidência do Conselho de Ministros, 2020; Roldão & Almeida, 2018).

A flexibilidade curricular veio auxiliar as crianças que se encontravam com taxas de insucesso escolar muito altas. Esse insucesso advém em grande parte de fatores socioeconómicos, de problemas de desinteresse e indisciplina, do extenso programa que era exigido, das metodologias tradicionais, da escassa avaliação formativa e da falta de instrumentos de avaliação. De forma a contornar todos estes obstáculos, a flexibilidade curricular "(...) pretende garantir a todos o direito à aprendizagem e ao sucesso educativo, pela adequação da ação educativa às especificidades do aluno e Escola, pela contextualização interdisciplinar dos saberes e pela promoção de aprendizagens ativas e significativas." (Alves, 2018; Alves, Madanelo, & Martins, 2019, p. 337).

Algumas opções curriculares e instrumentos utilizados na flexibilidade curricular são:

“Gestão e lecionação interdisciplinar e articulada do currículo; Ocasões para aprendizagens transdisciplinares (conhecimento científico, curiosidade intelectual, espírito crítico e interventivo, criatividade, colaboração); Alternância de períodos de funcionamento disciplinar com períodos de funcionamento multidisciplinar; Trabalho docente em equipas educativas;

Diferentes organizações do funcionamento das disciplinas; Domínios de autonomia curricular – DAC; Exploração de formas diferentes de organizar tempos, metodologias e espaços; Avaliação ao serviço do ensino e das aprendizagens; ...”

[Alves, 2018, p. 29]

Deste modo, a flexibilidade curricular recupera e aprofunda as medidas de evolução do currículo, de modo a tornar a educação inclusiva, reduzir o abandono escolar e garantir o sucesso de todos. Para auxiliar nesse trabalho, foram elaboradas as *Aprendizagens Essenciais*, do currículo dos ensinos básicos e secundário, que determina para cada ano e área disciplinar o que pode/deve ser aprendido por todos (conhecimentos, capacidades e processos, e atitudes e valores). As escolas ainda organizam os seus trabalhos de forma a desenvolver o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Roldão & Almeida, 2018).

Com estas estratégias, todos devem conseguir adquirir “(...) as aprendizagens curriculares com uma eficácia aceitável que lhes permita assegurar a sua sobrevivência social e pessoal e um nível de pertença e desempenho sociocultural que permita à sociedade manter-se equilibrada e superar os riscos de rutura.” (Alves, 2018; Roldão & Almeida, 2018, p. 12).

A gestão do currículo é, deste modo, um processo fundamental, que passa pela tomada de decisões e pretende atingir determinados fins. Este processo,

“(...) implica analisar a situação que se apresenta e confrontá-la com o que se pretende conseguir. Dessa análise resulta a identificação de alguns caminhos possíveis, que têm de ser ponderados quanto à sua viabilidade, possibilidades de sucesso, riscos, etc. Perante essas vias possíveis, quem gere, decide optar por uma, e aplica-a. Essa aplicação deve ser monitorizada e avaliada de forma constante para permitir mudar de rumo ou introduzir ajustamentos a todo o tempo, sob pena de comprometer o resultado pretendido.”

[Roldão & Almeida, 2018, p. 18]

O desenvolvimento curricular deve ser encarado como uma modalidade de investigação-ação, pois é um processo de contínuas investigações. Este tem em conta a análise dos contextos e das crianças, do planeamento de vários caminhos possíveis, da monitorização do caminho escolhido e da avaliação constante, de forma a prosseguir, a ajustar ou a melhorar o mesmo e as aprendizagens.

O currículo tem assim um duplo significado, é “(...) por um lado, o corpo de aprendizagens que se quer fazer adquirir e é também o modo, o caminho, a organização, a metodologia que se põe em marcha para o conseguir.” (Roldão & Almeida, 2018, p. 30).

A flexibilidade curricular é, então, “(...) um processo de transformação gradual das lógicas organizacionais e pedagógicas do trabalho da escola e dos professores, numa perspetiva transformativa estrutural com vista à melhoria da aprendizagem de todos os alunos.” (Roldão & Almeida, 2018, p. 43).

Em suma, a investigação deste estudo passa por procurar desenvolver conhecimentos, capacidades e atitudes nas crianças, através da gestão integrada do currículo, de uma visão transversal e do apoio das orientações curriculares atuais, das *Aprendizagens Essenciais* e do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Através de tarefas estruturadas, a criança pode aprender, o professor pode ensinar e ambos podem avaliar essas aprendizagens. As tarefas

contribuem, não só para aprender, mas também para saber utilizar os conteúdos curriculares (Alves, Madanelo, & Martins, 2019; Roldão & Almeida, 2018).

1.5. Organização do estudo

O presente relatório está organizado em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo introdutório estão descritas as motivações pessoais do estudo, uma pequena contextualização do estudo, o objetivo, as questões do mesmo e, ainda, a sua pertinência.

No segundo capítulo encontra-se detalhada uma revisão de literatura que inclui a análise das Orientações Curriculares sobre Números e Operações e o seu ensino. Apresentam-se igualmente as ideias principais sobre a importância do estudo da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico e na Educação Pré-Escolar, relativamente aos Números e Operações e às conexões, bem como formas promissoras de o concretizar, através do ensino exploratório da Matemática.

No terceiro capítulo situam-se os aspetos metodológicos. Primeiramente está descrita a pertinência da investigação-ação na profissão (educador/professor investigador), seguida das caracterizações dos contextos e dos grupos, das intenções e das ações desenvolvidas, das tarefas, da recolha de dados e, por fim, da análise dos dados.

O quarto capítulo é dedicado à apresentação dos resultados, com a análise dos questionários e das entrevistas realizadas às crianças, no início e no fim do estudo, e a análise das aprendizagens realizadas a partir da exploração das tarefas desenvolvidas pelas mesmas em ambos os contextos.

Para concluir, no quinto capítulo apresenta-se as conclusões, com uma análise transversal dos resultados, respondendo às questões de investigação. Também é elaborada uma reflexão global sobre todo o trabalho que foi desenvolvido ao longo do estudo.

Capítulo 2 – Revisão de literatura

O presente capítulo encontra-se dividido em quatro pontos. O primeiro, fala sobre a aprendizagem de uma Matemática de qualidade, descrevendo a aquisição e o desenvolvimento dos conhecimentos, das capacidades e das atitudes. O segundo ponto apresenta uma análise das Orientações Curriculares a nível nacional e internacional sobre Números e Operações. O terceiro analisa a importância das conexões matemáticas e, por fim, o quarto e último ponto faz referência às tarefas matemáticas e à sua exploração e dinâmica.

2.1. A aprendizagem de uma Matemática de qualidade

Atualmente, a aprendizagem da Matemática não é mais vista como a aprendizagem de uma lista de conteúdos, visão redutora que presidiu ao ensino da Matemática durante muitos anos (Canavarro et al, 2019). Os objetivos essenciais de aprendizagem da Matemática passam hoje em dia pela “(...) aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes, e a sua aplicação em contextos matemáticos e não matemáticos (...)” (Ministério da Educação, 2018, p. 4). Estes objetivos concretizam-se a partir dos conteúdos e das práticas de aprendizagem. Os conhecimentos, as capacidades e as atitudes encontram-se sempre ligados, tanto em tarefas propostas às crianças, como no processo de aprendizagem (Abrantes, Serrazina, & Oliveira, 1999). Segundo Abrantes, Serrazina, & Oliveira (1999), as crianças devem desenvolver e utilizar as suas competências matemáticas, através da inter-relação das capacidades, das atitudes e dos conhecimentos, formando conteúdos básicos de aprendizagem.

2.1.1. Construção e aquisição de conhecimentos

Atualmente, pretende-se que as crianças tenham “(...) uma visão da Matemática que corresponda à sua natureza enquanto ciência e integre o reconhecimento do seu valor cultural e social, nomeadamente no que se refere ao seu papel no desenvolvimento das diversas ciências, da tecnologia e de outras áreas da atividade humana” (Ministério da Educação, 2018, p. 2). É importante que as crianças compreendam que no dia a dia estamos sempre a lidar com Matemática e com os seus conhecimentos. Qualquer pessoa deve saber: fazer estimativas (ex. quanto vai gastar em compras de supermercado); analisar diferentes tipos de gráficos (ex. temperatura); compreender tabelas e dados estatísticos (ex. tabela nutricional); ou analisar imagens e construções (ex. planta de uma casa).

De acordo com NCTM (2008, p.21), refere que “Ser competente num domínio tão complexo como a Matemática envolve a capacidade de usar o conhecimento com flexibilidade, aplicando, de forma apropriada, o que é aprendido numa situação, numa outra.”. É fulcral que as crianças compreendam a Matemática e consigam aplicar os seus conhecimentos. Desta forma, o mesmo autor apresenta cinco Normas de Conteúdo (Números e Operações, Álgebra, Geometria, Medida e Análise de Dados e Probabilidades), que traduzem os conteúdos que as crianças deverão aprender, desde o pré-escolar até ao 12.º ano. Também apresenta cinco Normas de Processo (Resolução de Problemas, Raciocínio e Demonstração, Comunicação,

Conexões e Representação), que destacam as formas de adquirir e usar os conhecimentos sobre os conteúdos anteriormente referidos. Dada a relevância da presente referência teórica neste estudo, apresento no Quadro 1 os objetivos de cada bloco de conteúdos.

Quadro 1: Normas de Conteúdo para os programas da Educação Pré-Escolar ao 12.º ano.

Números e Operações	Álgebra	Geometria	Medida	Análise de Dados e Probabilidades
Compreender os números, formas de representação dos números, relações entre números e sistemas numéricos.	Compreender padrões, relações e funções.	Analisar as características e propriedades de formas geométricas bi e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos acerca de relações geométricas.	Compreender os atributos mensuráveis dos objetos e as unidades, sistemas e processos de medição.	Formular questões que possam ser abordadas por meio de dados e recolher, organizar e apresentar dados relevantes que permitam responder a essas questões.
Compreender o significado das operações e o modo como estas se relacionam entre si.	Representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos.	Especificar posições e descrever relações espaciais recorrendo à Geometria de coordenadas e a outros sistemas de representação.	Aplicar técnicas, ferramentas e fórmulas adequadas para determinar medidas.	Selecionar e usar métodos estatísticos adequados à análise de dados.
Calcular com destreza e fazer estimativas plausíveis.	Usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas.	Aplicar transformações geométricas e usar simetria para analisar situações matemáticas.		Desenvolver e usar métodos estatísticos adequados à análise de dados.
	Analisar a variação em diversos contextos.	Usar a visualização, o raciocínio espacial e a modelação para resolver problemas.		Compreender e aplicar conceitos básicos de probabilidades.

Dado o foco deste estudo ser o Domínio de Números e Operações, início aqui a apresentação de ideias chave relativa a este, que prossegue na próxima secção de forma mais detalhada. O NCTM (2008) destaca três objetivos para os conhecimentos das crianças neste domínio (Quadro 1). Quanto ao primeiro objetivo, “compreender os números”, as crianças para o alcançar precisam, antes de mais, conhecer os diferentes tipos de números e as respetivas

características (ex. ímpares, pares, primos, etc.). Posteriormente, as crianças deverão compreender e representar os números inteiros, sendo que a ajuda de diversos materiais concretos nos primeiros anos será um forte elemento no ensino da Matemática. As crianças, ao compreenderem cada vez melhor os números e as formas de os representar, vão ganhar bases para explorarem as relações numéricas. Nos últimos anos, deverão conhecer as diferenças entre sistemas numéricos e propriedades (NCTM, 2008).

No segundo objetivo, “compreender o significado das operações”, as crianças nos primeiros anos começam por compreender os diferentes significados de adição e subtração, pois as mesmas operações podem ser usadas em problemas distintos. Entre o 3.º e o 5.º ano, as crianças terão de desenvolver o significado de multiplicação e divisão de números inteiros, para posteriormente entenderem as relações entre operações. É necessário que percebam que em problemas diferentes podemos aplicar a mesma operação. Mais tarde, irão privilegiar-se as operações com números racionais e o trabalho com proporções. Nos últimos anos, as crianças aprendem a operar com números inteiros relativos (NCTM, 2008).

Por fim, no terceiro objetivo, para calcular com destreza e fazer estimativas plausíveis nos primeiros anos, o ensino precisará de se focar nas estratégias de cálculo com números inteiros, de forma a que as crianças desenvolvam flexibilidade e destreza de cálculo. As crianças deverão partilhar e discutir estratégias de cálculo que foram desenvolvidas a partir da resolução de problemas. Também terão de conhecer e desenvolver combinações numéricas básicas. Quando os/as alunos/as “(...) são encorajados a desenvolver, registar, explicar e criticar as estratégias de resolução e problema de cálculo dos seus colegas, podem ocorrer vários tipos de aprendizagens importantes.”. Ao longo dos anos, eles adquirem destreza de cálculo aritmético. Outra finalidade importante passa por as crianças desenvolverem conceitos relativos dos números racionais, de forma a que mais tarde possam ter destreza de cálculo com esses mesmos números. Nos últimos anos, deverão conseguir ter destreza de cálculo com números reais, sendo competentes em aplicar vetores e matrizes na resolução de problemas. “Parte da capacidade para efectuar cálculos com destreza pressupõe tomar decisões perspicazes sobre o tipo de ferramentas a usar e sobre quando as usar.” (NCTM, 2008, p. 37 e 38)

2.1.2. Desenvolvimento de capacidades transversais

Segundo Ministério da Educação (2007), todas as crianças deverão potencializar a autoconfiança e desenvolver capacidades de utilizar a Matemática na resolução de problemas, no raciocínio e na comunicação. Para que as crianças desenvolvam essas capacidades é importante não esquecer as suas vivências, atuais e passadas, noutros contextos sociais.

De forma a entender a sua verdadeira natureza e a potenciar o gosto pela Matemática, é fundamental que as crianças se sintam desafiadas nas suas capacidades e que conheçam o gosto pela descoberta (Ponte, 2005). “Aprender Matemática não é só aprender conteúdos, mas sim tornar-se competente em usar Matemática, o que inclui ter atitudes favoráveis e desenvolver competências como a de resolver problemas, investigar, comunicar ideias Matemáticas, utilizar diversas representações ou estabelecer conexões com outras áreas e disciplinas” (Martínez, 2018, p. 44).

O NCTM (2008), indica cinco normas de processo que realçam as formas de adquirir e utilizar os conhecimentos sobre os vários conteúdos (Números e Operações, Álgebra, Geometria e Medida e Análise de Dados e Probabilidades), que são: Resolução de Problemas; Raciocínio e Demonstração; Comunicação, Conexões e Representação. O desenvolvimento das capacidades “(...) favorece uma visão integrada da Matemática por parte dos alunos e a percepção da sua aplicabilidade e do seu valor como linguagem e instrumento para a compreensão do mundo natural e social.” (Ministério da Educação, 2007, p. 31).

No que concerne à resolução de problemas, esta capacidade concebe uma parte fundamental da aprendizagem da Matemática. Para além de ser um objetivo de aprendizagem, é também um meio de aprendizagem. “Os alunos deverão ter muitas oportunidades para formular, discutir e resolver problemas complexos que requeiram um esforço significativo e, em seguida, deverão ser encorajados a refletir sobre os seus raciocínios.” (NCTM, 2008, p. 57). Os contextos dos problemas devem ser cuidadosamente escolhidos, em especial com situações do quotidiano, pois têm um papel importante que serve de modelo de apoio ao pensamento das crianças. Saber resolver problemas pode trazer muitos benefícios, não só para o sucesso da disciplina da Matemática, mas também nas outras áreas curriculares, na vida quotidiana e no trabalho. As crianças, ao resolverem problemas, vão adquirir experiência, confiança, curiosidade e persistência, que será muito importante para procurar dados, interpretar o problema e os dados e relacionar o que está a ser pedido. Os problemas devem ter contextos diversificados, desde experiências familiares, o dia a dia na escola, as ciências, ou o mundo do trabalho, envolvendo uma Matemática significativa e tópicos diversos. Para resolver problemas são necessários conhecimentos. As crianças mais novas começam por resolver problemas através de estratégias informais (desenhos ou palavras) e, à medida que avançam nos anos de escolaridade, vão evoluindo progressivamente para estratégias formais (Ministério da Educação, 2007; NCTM, 2008).

Segundo Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel (2008, p.22), um modelo simplificado da resolução de problemas passa por: “Ler e compreender o problema; fazer e executar um plano; verificar a resposta.”. Polya foi um dos investigadores que estruturou um conjunto de estratégias para que as crianças adquirissem destrezas úteis na resolução de problemas e obtivessem a solução, sendo estas: “Fazer uma simulação/dramatização; Fazer tentativas; Reduzir a um problema mais simples; Descobrir um padrão; Fazer uma lista organizada; Trabalhar do fim para o princípio.” (p.23).

O papel do professor é fundamental na escolha dos problemas e das tarefas matemáticas. O professor deve analisar, adaptar e decidir se o problema vai auxiliar o seu grupo de crianças a atingir os objetivos propostos. É fundamental que o problema proposto às crianças oriente para desenvolvimento de noções Matemáticas (NCTM, 2008). O papel do professor também se destaca no momento da resolução do problema, em que deve incentivar as crianças a avaliarem os seus resultados e a rever os procedimentos e os cálculos. Ainda deve dar oportunidade ao grupo de discutir o problema e realizar uma síntese de ideias, proporcionando importantes momentos aprendizagem (Ministério da Educação, 2007).

Relativamente ao raciocínio e demonstração, estes “(...) constituem formas poderosas de desenvolver e expressar intuições sobre uma vasta gama de fenómenos.” (NCTM, 2008, p. 61). Para que as crianças compreendam a Matemática e entendam o quanto faz sentido, têm de saber raciocinar e demonstrar esse mesmo raciocínio “(...) através do desenvolvimento de

ideias, da exploração de fenómenos, da justificação de resultados e da utilização de conjeturas matemáticas em todas as áreas de conteúdo (...)” (NCTM, 2008, p. 61).

O NCTM (2008), refere que, desde a Educação Pré-Escolar, o raciocínio e a demonstração devem fazer parte do currículo e das experiências matemáticas das crianças. O raciocínio é um hábito mental, desenvolvido a partir de uma forte utilização em experiências diversificadas, que estimulam o pensamento das crianças. A demonstração matemática é a forma como as crianças exprimem os seus raciocínios e justificam as suas conclusões.

As crianças mais novas começam por aprender e utilizar um raciocínio mais informal e ao longo dos anos vão conhecer diferentes tipos de raciocínio, através da aprendizagem de regras de justificação e demonstração (NCTM, 2008). O professor tem um papel muito importante nesta evolução e crescimento das crianças, face ao raciocínio e à demonstração. Ele deverá encorajar as suas crianças a clarificar e a organizar os seus raciocínios, a partilhar e debater em grande grupo, a justificar e a esclarecer os raciocínios, a incentivar a melhorar e a reformular os raciocínios e, ainda, colocar questões para estimular, incentivar e transmitir confiança às crianças (Ministério da Educação, 2007).

De acordo com NCTM (2008, p. 61), os programas de ensino deverão habilitar todas as crianças para: “Reconhecer o raciocínio e a demonstração como aspectos fundamentais da Matemática; Formular e investigar conjecturas Matemáticas; Desenvolver e avaliar argumentos e provas matemáticos; Seleccionar e usar diversos tipos de raciocínio e métodos de demonstração.”.

A comunicação, tanto oral como escrita, é uma parte fundamental na aprendizagem da Matemática. “Através da comunicação as ideias tornam-se objectos de reflexão, aperfeiçoamento, discussão e correcção.”. As crianças, ao comunicarem os seus pensamentos e raciocínios, aprendem a ser objetivas e claras. Escutar e discutir os raciocínios umas das outras também lhes permite desenvolver a compreensão Matemática, através do confronto de diferentes pontos de vista. “Os alunos que têm oportunidade, encorajamento e apoio para falar, escrever, ler e ouvir, nas aulas de Matemática, beneficiam duplamente: comunicam para aprender Matemática e aprendem a comunicar matematicamente.” (NCTM, 2008, p. 66).

O professor deverá apoiar as crianças ao longo dos vários anos de escolaridade, pois o raciocínio matemático e as formas e ferramentas de comunicação que o sustentam deverão sendo cada vez mais aprofundados. As tarefas e as atividades devem ser cuidadosamente estruturadas, de forma a oferecer momentos ricos em comunicação e discussão, através de assuntos pertinentes (NCTM, 2008).

Para além de proporcionar momentos de comunicação e discussão em sala, o professor também deverá introduzir vocabulário adequado, de forma a que as crianças realizem conexões entre a linguagem natural e a linguagem Matemática (Ministério da Educação, 2007).

Os programas de ensino deverão habilitar as crianças para:

“Organizar e consolidar o seu pensamento matemático através da comunicação; Comunicar o seu pensamento matemático de forma coerente e clara aos colegas, professores e outros; Analisar e avaliar as estratégias e o pensamento matemático usado por outros; Usar a linguagem da Matemática para expressar ideias Matemáticas com precisão.”

[NCTM, 2008, p. 66]

No que diz respeito à representação matemática corresponder ao modo de usar formas de representar ideias matemáticas, tendo um papel fundamental na compreensão de ideias. As crianças, ao reconhecerem representações e ideias matemáticas, têm um conjunto de recursos que auxiliam no crescimento da capacidade de pensar, ajudando na organização dos raciocínios (NCTM, 2008).

Segundo Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel (2008, p. 71), “Existem várias formas de representar ideias Matemáticas: as representações activas, as representações icónicas e as representações simbólicas.” (Figura 1). Estas formas de representação não se encontram isoladas e independentes, elas podem realizar conexões umas com as outras, através da comunicação.



Figura 1: Modos de representação (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008).

As representações apresentam um papel muito importante, tanto na comunicação matemática, como na organização e no registo das ideias das crianças e nos seus processos de resolução de tarefas e atividades. Deste modo, são elementos essenciais da compreensão Matemática e devem ser partilhadas dentro do grupo de crianças para que tenham a oportunidade de comunicar e compreender as diversas representações e ideias (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008).

É importante que as crianças mais novas comecem desde cedo a representar as suas ideias sob formas, mesmo sendo através de representações não convencionais. Ao longo dos anos, devem aprender formas convencionais para simplificar quer a comunicação, quer a aprendizagem da Matemática (NCTM, 2008).

NCTM (2008, p.75) afirma que os programas de ensino deverão habilitar as crianças para: “Criar e usar representações para organizar, registar e comunicar ideias Matemáticas; Seleccionar, aplicar e traduzir representações Matemáticas para resolver problemas; Usar as representações para modelar e interpretar fenómenos físicos, sociais e matemáticos.”.

Por fim, as conexões são uma capacidade transversal que pode ser perspectivada tanto dentro da própria matemática ou entre a matemática e o que lhe externo. As conexões internas entre ideias matemáticas contribuem para uma forte compreensão desta disciplina e, através delas, as crianças adquirem um conhecimento com maior profundidade e durabilidade. As conexões matemáticas externas com outras disciplinas, ou até mesmo com contextos e interesses do dia a dia contribuem para que as crianças percebam o valor da Matemática. As

crianças através das conexões aprendem Matemática com maior eficácia e identificam as suas finalidades (NCTM, 2008).

A Matemática é uma disciplina integrada e necessita de ser explorada a partir das conexões existentes. O professor tem um papel preponderante na aplicação das conexões, pois deverá conhecer o currículo dos anos anteriores e posteriores ao das suas crianças, bem como conhecer os seus interesses e necessidades. Desta forma, as crianças terão uma maior compreensão da disciplina e darão significado às novas aprendizagens (NCTM, 2008).

De acordo com NCTM (2008, p. 71), os programas de ensino deverão qualificar as crianças para: “Reconhecer e usar conexões entre ideias Matemáticas; Compreender a forma como as ideias Matemáticas se interrelacionam e se constroem umas a partir das outras para produzir um todo coerente; Reconhecer e aplicar a Matemática em contextos exteriores a ela própria.”.

As conexões matemáticas são fundamentais para as aprendizagens matemáticas das crianças e para o desenvolvimento das suas capacidades de utilizar a Matemática, na compreensão de conceitos, nas representações, nas relações, na resolução de problemas, entre outros (Ponte, 2010).

2.1.3. Desenvolvimento de atitudes

Para Brito (1996, p. 11), “Atitude é uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disso, apresenta componentes de domínio afetivo, cognitivo e motor.”.

De acordo com Zan & Martino (2007, p. 157), o estudo das atitudes tem um longo percurso no ensino da Matemática, e a sua origem localiza-se na área da Psicologia Social. O estudo foi incentivado pela convicção de que “(...) *something called "attitude" plays a crucial role in learning mathematics*”.

No entanto, no que concerne à Matemática, não existe uma definição de atitude que seja congruente para todas as situações (Zan & Martino, 2007). Hart (1989), citado por Zan & Martino (2007, p.158), define atitude como um modelo multidimensional, sendo que,

“From this point of view, an individual’s attitude toward mathematics is defined in a more complex way by the emotions that he/she associates with mathematics (which, however, have a positive or negative value), by the individual’s beliefs towards mathematics, and how he/she behaves.”

Deste modo, as atitudes para com a Matemática podem estar divididas em três dimensões que se interligam (Figura 2): *emotional disposition* (emoções: eu gosto/eu não gosto); *vision of mathematics* (crenças: a Matemática é...); e *perceived competence* (comportamento: eu consigo/ eu não

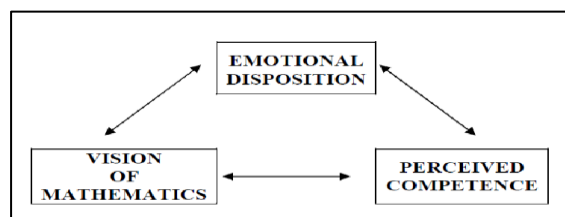


Figura 2: Modelo tridimensional de atitude (Zan & Martino, 2009, p. 16).

consigo) (Martino & Zan, Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy, 2007).

As atitudes de cada criança face à Matemática estão relacionadas com as experiências que lhes são oferecidas, com os conteúdos a ser aprendidos, com os métodos de ensino dos professores, com o ambiente e dinâmica da sala de aula, com a cultura escolar, entre outros fatores que promovem atitudes positivas ou negativas (Viana, 2004).

Uma atitude positiva traduz-se na compreensão da Matemática, de entender o seu sentido, verificar a sua utilidade e valor, sentir que é importante aprendê-la e, ainda, sentir que é possível aprender e fazer Matemática (NCTM, 2017). O desenvolvimento de atitudes positivas face à Matemática, em consonância com fatores cognitivos, leva à aprendizagem de conhecimentos e capacidades matemáticas (Hannula, 2006; NCTM, 2008).

Loos-Sant'Ana & Brito (2017) afirmam que algumas das atitudes se transformam a partir da repetição de reações emocionais. Muitas crianças ao longo do seu percurso escolar, vão desenvolvendo atitudes negativas perante a Matemática, através de vivências e reações negativas que se vão repetindo. Contrariamente, as crianças que têm vivências positivas e alegres na realização de atividades aumentam a motivação e o desempenho escolar. Perante estas situações, as atividades matemáticas deveriam ser realizadas com crenças e experiências emocionais positivas, compreendendo assim os benefícios a nível pessoal e social da Matemática (Loos-Sant'Ana & Brito, 2017).

O professor tem um papel fundamental na desconstrução de crenças negativas das crianças sobre a Matemática. Este deverá proporcionar nas suas aulas experiências positivas e enriquecedoras, para que as crianças vejam a Matemática como uma disciplina com sentido, estimulante e autêntica. “A atitude perante a Matemática e o entusiasmo por ensinar Matemática que o professor demonstra afecta a confiança das crianças.” (Ponte & Serrazinha, 2000, p. 79).

De acordo com Ponte e Serrazina (2009), o próprio professor deverá transmitir atitudes positivas, de forma a encorajar as crianças a serem independentes, permitindo a evolução dos seus raciocínios e das suas capacidades matemáticas. Assim, a atitude do professor “(...) em relação à Matemática tem efeitos importantes sobre o comportamento, o desempenho e a autoeficácia do estudante ao longo das séries.” (Faria, Camargo, & Moro, 2009, p. 28).

2.2. Orientações Curriculares sobre Números e Operações

Ao longo dos anos o currículo da Matemática tem sofrido frequentes alterações. Deste modo, os documentos das orientações nacionais que irei analisar relativamente aos Números e Operações e o seu ensino, são: *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE)*, *Programas e Metas Curriculares da Matemática e Aprendizagens Essenciais*. Também irei analisar documentos das orientações internacionais, que são: *Nacional Council of Teachers of Mathematics (NCTM)*, Currículo de Singapura e Currículo da Finlândia.

2.2.1. Educação Pré-Escolar

2.2.1.1. Orientações internacionais

Nesta seção analiso as orientações curriculares de outros países, focando-me nos conteúdos relevantes para a minha investigação: Números e Operações e Conexões. Começo por me reportar ao NCTM, que inspira as orientações curriculares norte-americanas e tem sido uma inspiração para os currículos portugueses no domínio da Matemática. Prossigo depois com a análise dos currículos de Matemática de Singapura e da Finlândia, uma vez que estes países têm consistentemente obtido posições dianteiras no estudo internacional PISA, sendo pois interessante conhecer como perspetivam o ensino da Matemática.

O currículo dos *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2000) apresenta normas para a Educação Pré-Escolar até ao equivalente ao 2.º ano de escolaridade e são estas que neste ponto irei analisar. De acordo com NCTM, a aprendizagem da Matemática pelas crianças mais novas é feita a partir da curiosidade e do entusiasmo, desenvolvendo-se de forma natural e partindo das suas experiências do dia a dia. É nos primeiros anos que as crianças devem ter experiências de qualidade para promover o desenvolvimento e as aprendizagens a longo prazo. De acordo com as NCTM (2008, p. 84), “As crianças aprendem através da exploração do seu mundo; como tal os seus interesses e actividades do dia-a-dia constituem um meio natural para o desenvolvimento do pensamento matemático”.

As ideias matemáticas podem ser desenvolvidas sempre que existe a contagem de alguma coisa. Os conceitos matemáticos podem ser aprendidos pelas crianças quando elaboram atividades do dia a dia, quando estão: a organizar e a ordenar; a raciocinar; a representar; a indicar padrões; a seguir instruções; e a utilizar a visualização espacial. É através destas atividades e brincadeiras que as crianças transmitem os seus conhecimentos.

Na Educação Pré-Escolar, “(...) a aprendizagem Matemática mais valiosa resulta das explorações com problemas e materiais que interessam às crianças, os adultos deverão tirar partido das oportunidades de observar e influenciar o modo como elas passam o seu tempo.”. É importante que as crianças realizem atividades que promovam a compreensão das ideias matemáticas. O educador deve disponibilizar diversos tipos de materiais para que seja possível às crianças “(...) contar, ordenar, comparar, fazer corresponder, juntar e separar.” (NCTM, 2008, p. 85). É igualmente importante que desde cedo as crianças aprendam a linguagem e as convenções matemáticas.

O educador deverá encorajar e apoiar as crianças a partir das suas brincadeiras no desenvolvimento matemático e na resolução de desafios/problemas. Este ainda terá de realizar uma observação cautelosa, de forma a que a partir de várias situações e/ou conversas, consiga ajudar as crianças a fazer associações à Matemática. É essencial que um educador conheça e utilize diversas maneiras das crianças aprenderem Matemática. Os primeiros anos de escola são importantes para a construção de bases firmes da Matemática. O educador deverá “(...) valorizar o raciocínio e o pensamento individual das crianças e planear o dia a partir de uma avaliação formativa.” (NCTM, 2008, p. 87).

Relativamente aos Números e Operações, estes podem ser abordados desde cedo com as crianças, por exemplo através de atividades numéricas de resolução de problemas. Estas atividades desenvolvem a contagem, aptidões numéricas e capacidades de raciocínio. É através

de um currículo bem estruturado que as crianças desenvolvem os seus conhecimentos. Cada criança deve ter o tempo necessário e oportunidades adequadas para que possa conhecer uma Matemática significativa (NCTM, 2008).

As crianças aprendem muitos dos conceitos numéricos a partir das contagens que realizam ao longo do dia a dia, como na contagem de degraus ou de lápis de cor. Aos poucos, as crianças começam a fazer associações de números a grupos de objetos e posteriormente, a contar e a reconhecer o número de objetos dentro de cada grupo (NCTM, 2008).

Desde o Pré-Escolar, as crianças deverão iniciar pequenos cálculos a partir de objetos ou de contagens e os educadores deverão motivá-las para posteriormente iniciarem a resolução de problemas. É também crucial que, na Educação Pré-Escolar, o educador leve as crianças a partilharem as suas estratégias e as suas descobertas em discussões de grupo.

Os educadores, nos primeiros anos, “(...) deverão ajudar os alunos a fortalecer o sentido de número, transitando do inicial desenvolvimento das técnicas de contagem fundamentais para conhecimentos mais aprofundados acerca da dimensão dos números, relações numéricas, padrões, operações e valor de posição.” (NCTM, 2008, p. 91). As crianças, no trabalho com os números, deverão efetuar pequenos cálculos, desenvolver estratégias de resolução e compreensão e explorar os números. Para tudo isto, é importante que o educador não se esqueça de incentivar as crianças a expor e a aprofundar os seus saberes a partir de problemas do interesse das mesmas, do debate das representações e dos métodos utilizados (NCTM, 2008).

O currículo da Educação Pré-Escolar de Singapura denomina a área da Matemática como Numeracia. Neste currículo, é dada uma especial atenção ao desenvolvimento dos conceitos de numeracia e das suas competências, de forma a que as crianças adquiram e se relacionem com os mesmos, através de conexões nas várias experiências do dia a dia (Ministry of Education, 2013).

O currículo de Singapura defende que as crianças devem usufruir de muitas experiências práticas, para produzir o seu próprio conhecimento. A manipulação de diversos materiais não só possibilita a interação com numeracia, mas também com outras áreas do saber (Ministry of Education, 2013).

Relativamente ao conteúdo de Números e Operações, neste currículo é abordado como sentido numérico. O currículo de Singapura define que “*Number sense is beyond knowing number names or counting.*” e “*It focuses on the understanding of the relationship between numbers and quantities.*” (Ministry of Education, 2013, p. 10). Precocemente, cada criança deve distinguir um conjunto com um menor número de objetos de um conjunto com maior número de objetos. Depois de adquirir esse conhecimento, poderá então realizar atividades que a levem a determinar quantos objetos tem a mais ou a menos. O currículo tem três tipos de atividades estruturadas para as crianças aprofundarem o sentido de número: “*Conservation of quantity*”, “*Part-whole relationship*” e “*Subitizing*” (Ministry of Education, 2013, p. 10). “*Conservation of quantity*” acontece quando a criança percebe que independentemente de dois conjuntos com os mesmos números de objetos estarem dispostos de diferentes formas, a quantidade de cada conjunto continua a ser a mesma (Ministry of Education, 2013). “*Part-whole relationship*” acontece quando a criança entende que um número pode ser formado por diferentes partes menores. Por exemplo, 6 flores podem ser formadas por 3 flores mais 3 flores, ou por, 5 flores mais 1 flor. Depois de entender uma quantidade em termos de partes, a criança inicia as bases para entender as operações de subtrair e adicionar (Ministry of Education, 2013). “*Subitizing*”

acontece quando a criança reconhece um pequeno número de objetos sem efetuar uma contagem individual de cada objeto. Por exemplo, olhar para um dominó ou um dado e reconhecer automaticamente que um conjunto de pintas indica uma determinada quantidade (Ministry of Education, 2013).

O desenvolvimento destas atividades procura oferecer às crianças a oportunidade de conhecer, utilizar e aplicar conceitos e competências da numeração de forma significativa e em experiências/atividades do dia a dia. As experiências/atividades devem ser realizadas a partir do conhecimento das crianças e através da manipulação de diversos materiais, como figuras e símbolos. Desta forma, as crianças poderão entender melhor as relações numéricas, através de ordenar, comparar, modelar e contar conjuntos de objetos (Ministry of Education, 2013).

À entrada da Educação Pré-Escolar, o educador procura perceber e conhecer os conhecimentos e as experiências que as crianças trazem de casa ou da envolvência com a comunidade, sobre os números, as formas e o espaço no ambiente. Posteriormente, a partir desses conhecimentos, pode então trabalhar com elas, realizando conexões entre o que sabem, o que podem fazer e o que querem aprender. Só assim é possível ao educador projetar atividades relevantes para as crianças e com contextos reais. O educador deve dispor de algum tempo para observar, escutar e clarificar os conceitos de numeracia que vão surgindo ao longo das atividades e brincadeiras das crianças. Desta forma, elas têm a oportunidade de exprimir e comunicar as suas ideias e esclarecer as suas dúvidas de um determinado problema (Ministry of Education, 2013).

Já no que diz respeito à Finlândia, o ambiente educativo da Educação Pré-Escolar oferece diversos materiais para as aprendizagens das crianças. O currículo dá uma especial atenção às aprendizagens através da ligação entre o conhecimento do mundo, a experiência do dia a dia e o ambiente educativo, por meio de competências matemáticas e da implementação de tecnologia e da educação ambiental. As crianças desenvolvem os seus pensamentos e as suas aprendizagens com a ajuda de observações, de experiências e da estruturação e descrição do ambiente educativo (Finnish National Agency For Education, 2017; Finnish National Board of Education, 2016). As tarefas a desenvolver na Educação Pré-Escolar propõem “(...) *supporting the development of children’s mathematical thinking and their interest in mathematics, strengthening children’s knowledge of and relationship with nature, and acquainting them with everyday technology.*” (Finnish National Board of Education, 2016, p. 43).

A Educação Pré-Escolar tem delineado objetivos gerais que permitem às crianças fortalecer as bases para o desenvolvimento ao nível do pensamento e da aprendizagem da Matemática. As crianças têm oportunidade de compreender o conceito de números, de tempo, de plano e espaço e de medições. O currículo da Finlândia tem como objetivo “(...) *provide joy of invention and learning for children in different phases of their mathematical thinking.*” (Finnish National Board of Education, 2016, p. 44). O ensino é baseado na investigação, as crianças questionam-se e procuram explicações em conjunto. É desta forma que aprendem a comparar, classificar e organizar os resultados. As crianças são encorajadas a descobrir conclusões e soluções, para os problemas que se vão colocando no dia a dia, e a experimentá-las. No final, as conclusões são documentadas de diferentes formas e os resultados são apresentados por métodos diferenciados (Finnish National Agency For Education, 2017; Finnish National Board of Education, 2016).

O conceito de número é desenvolvido através do jogo e do trabalho das crianças, de diversas formas, tendo sempre em conta a sua faixa etária e o seu desenvolvimento. Estas, são levadas a entender os números e as quantidades por meio de algarismos, palavras escritas e símbolos. As crianças comparam números e quantidades, estudando-os e investigando-os a partir de exemplos práticos (Finnish National Agency For Education, 2017; Finnish National Board of Education, 2016). Por fim, o currículo da Finlândia dá uma especial atenção “(...) *is paid to developing children’s number sequencing skills and their naming.*” (Finnish National Board of Education, 2016, p. 44).

É através de várias abordagens que as crianças são encorajadas e desenvolvem as suas habilidades Matemáticas, como por de brincadeiras, jogos, histórias, tecnologias, utilização dos diferentes sentidos, entre outras (Finnish National Agency For Education, 2017; Finnish National Board of Education, 2016). Como já referi, através de situações do dia a dia, as crianças são levadas a pôr em causa e a descrever as observações matemáticas que vão realizando. Tal como nos outros currículos apresentados, o adulto que acompanha a criança tem um papel essencial.

2.2.1.2. Orientações nacionais

Nesta seção analiso as orientações curriculares nacionais em vigor para a Educação pré-Escolar, as designadas de OCEPE 2016 (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016), focando-me nos conteúdos relevantes para a minha investigação, sendo os mesmos Números e Operações e Conexões.

Atualmente não existem dúvidas de que na Educação Pré-Escolar, é essencial que as crianças desenvolvam noções matemáticas, diversas aprendizagens e desejo de aprender. Segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE), “(...) os conceitos matemáticos adquiridos nos primeiros anos vão influenciar positivamente as aprendizagens posteriores e que é nestas idades que a educação Matemática pode ter o seu maior impacto.” (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p. 74).

O educador deve perceber e conhecer as ideias prévias das crianças, de forma a que se transformem numa base para as aprendizagens futuras. É essencial que as crianças realizem propostas intencionais e que, ao longo do tempo estas sejam ajustadas na sua complexidade, de forma a incentivar e a contextualizar as suas aprendizagens. As descobertas e as ideias das crianças também devem ser tidas em conta pelo educador, de modo a proporcionar novos conhecimentos e a aprofundar os que já dominam. É ainda de realçar que se deve ter em conta as atitudes das crianças, as suas disposições de aprendizagem e o conjunto de processos gerais da Matemática (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

O desenvolvimento do pensamento e do raciocínio matemático pode ser desenvolvido a partir de situações de jogo e de brincadeira, contribuindo para o empenho da criança na resolução de problemas. É nestas situações que o educador deve agir de forma a que as crianças desenvolvam múltiplas aprendizagens Matemáticas. Durante a sua ação, o educador deverá transmitir confiança nas ideias, reflexões e explorações das crianças, para que se sintam capazes. Posto isto, é fundamental que o educador:

“(...) explore as situações que emergem da atividade das crianças; oriente a sua atenção para características específicas da Matemática; as encoraje a inventarem e a resolverem problemas;

lhes peça para explicitarem e partilharem as suas estratégias; as questione sobre processos e resultados (Porquê? Como sabes isso? Tens a certeza?); proponha o uso de registos diversos (esque-mas, desenhos, símbolos, etc.); e resuma as ideias envolvidas no final das atividades.”

[Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p. 76]

De acordo com as OCEPE 2016, as crianças da Educação Pré-Escolar realizam múltiplas experiências que lhes permitem desenvolver o sentido de número, relativamente à compreensão e à flexibilidade dos números e das operações, bem como, das suas relações. O processo de desenvolvimento de sentido de número é um processo gradual, sendo que as crianças necessitam de conhecer a sequência numérica para poderem realizar contagens e realizar correlação termo a termo (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

Ao longo do desenvolvimento do sentido de número, as crianças vão conseguindo pensar nos números sem os relacionar com objetos, durante as suas experiências de contagem. Da mesma forma, gradualmente, encontram estratégias mais complexas para a analogia de diversos objetos. As crianças conseguem fixar a posição dos numerais e comparar grandezas, através da construção de uma linha mental dos números, compreendendo a relação de ordem que existe nos mesmos (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

As crianças também vão desenvolvendo capacidades operativas diante de problemas do dia a dia. É fundamental que no início as crianças consigam resolver mentalmente problemas através de diferentes representações, como icónicas, pictográficas e simbólicas. As capacidades operativas também são favorecidas com o recurso a diferentes materiais, de forma a construir uma linha mental de números sem a obrigação de contar, como por exemplo no dominó. Deste modo, as aprendizagens a promover relativamente aos Números e Operações na Educação Pré-Escolar são: “Identificar quantidades através de diferentes formas de representação (contagens, desenhos, símbolos, escrita de números, estimativa, etc.); Resolver problemas do quotidiano que envolvam pequenas quantidades, com recurso à adição e à subtração.” (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p. 77).

As aprendizagens a promover podem ser observadas em vários momentos e situações, tais como: quando a criança faz correspondência termo a termo; identifica quantidades; compara diferentes quantidades; representa quantidades através do reconhecimento dos números; conta os números de forma crescente e decrescente; entende a adição e a subtração; utiliza diferentes operações para resolver problemas concretos, entre outros (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

O educador tem um papel preponderante nas aprendizagens das crianças. A partir de diversas situações e de objetos, pode potenciar aprendizagens bastante significativas e contínuas. Com a disponibilização de diferentes materiais, pode criar momentos de contagens e de operações. É importante que o educador recorra a situações do dia a dia para introduzir momentos de contagens. A sala e todo o ambiente educativo devem dispor de recursos que permitam estimular e promover a clareza das crianças para a utilização e a representação dos algarismos. O educador deve também incentivar as crianças para a representação de quantidades e para a realização de operações sobre as mesmas. A partir do conhecimento informal, deve estimular à reprodução e à perceção de diversas situações-problema (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

É importante reforçar que, segundo as OCEPE, o sentido de número tem uma apropriação progressiva e que cada criança é uma criança. O educador deve permanecer atento

ao desenvolvimento de cada uma, assim como apoiá-la e potenciá-la em novas aprendizagens (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

2.2.2. Orientações curriculares no 1.º Ciclo

2.2.2.1. Orientações internacionais

Nesta seção analiso as orientações curriculares de outros países, focando-me nos conteúdos relevantes para a minha investigação: Números e Operações e Conexões. Começo por me reportar ao NCTM, que inspira as orientações curriculares norte-americanas e tem sido uma inspiração para os currículos portugueses no domínio da Matemática. Prossigo depois com a análise dos currículos de Matemática de Singapura e da Finlândia, uma vez que estes países têm consistentemente obtido posições dianteiras no estudo internacional PISA, sendo pois, interessante conhecer como perspetivam o ensino da Matemática.

Os *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2000) estão organizados de forma a dar uma continuidade aos níveis de ensino. Relativamente ao que é sensivelmente equivalente ao 1.º Ciclo português (nível 2-5), referem que as crianças devem ter oportunidade de, gradualmente, aperfeiçoar a compreensão dos números, trabalhar mentalmente e refletir sobre os mesmos. É necessária uma compreensão segura do sistema de numeração decimal e dos vários conceitos. Para que a compreensão seja assegurada, necessitam de aprender através de experiências diversificadas (NCTM, 2008).

As crianças deverão, nestes anos: aprender a reconhecer diversas representações dos números; compreender, reconhecer, criar e avaliar frações; explorar números inferiores a zero; e caracterizar a classe dos números. Relativamente ao cálculo, as crianças devem desenvolver destreza nas quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), produzir diversas estratégias para os variados cálculos e saber utilizar métodos e ferramentas apropriadas. Deverão ainda, compreender os significados e efeitos das operações e saber utilizá-las em problemas (NCTM, 2008).

Para que as crianças consigam trabalhar com os números de modo ágil, é necessário que compreendam não só a estrutura numérica, como também as suas ligações. Sendo também necessário usufruir de um trabalho continuado com os números, de modo a desenvolverem uma boa compreensão do sistema numérico decimal (NCTM, 2008).

Em síntese, ao longo do 1.º Ciclo e até ao início do 2.º Ciclo, as crianças deverão:

“(…) ser capazes de resolver vários problemas mentalmente, de estimar um resultado plausível para um determinado problema, de reproduzir ou deduzir, eficazmente, algumas combinações numéricas elementares para cada uma das operações, e possuir destreza no cálculo com números inteiros de vários algarismos. Deverão compreender a equivalência entre frações, decimais e percentagens e a informação que cada uma destas formas de representação transmite.”

[NCTM, 2008, p. 173]

O professor tem um papel importante na aprendizagem das crianças. Este ajuda-as a compreenderem e a esclarecerem dúvidas sobre as suas aprendizagens. O professor deve apoiar e encorajar as crianças a registarem e a partilharem os seus métodos de resolução de problemas. Defendem ainda que os professores “(…) deverão proporcionar aos alunos, de forma regular,

oportunidades para que continuem a desenvolver, utilizar e praticar a contagem à medida que quantificam grupos de objetos, enumeram atributos das formas, identificam posições e resolvem problemas.” (NCTM, 2008, p. 92).

No que diz respeito a Singapura, o Ministério da Educação assume que o objetivo principal do currículo da Matemática é “(...) *to ensure that all students will achieve a level of mastery of mathematics that will serve them well in life, and for those who have the interest and ability, to pursue mathematics at the highest possible level.*” (Ministry of Education, 2012, p.2). De modo a cumprir este objetivo principal, o currículo estabelece três objetivos gerais que permitem às crianças: “*acquire and apply mathematical concepts and skills; develop cognitive and metacognitive skills through a mathematical approach to problem solving; and develop positive attitudes towards mathematics.*” (Ministry of Education, 2012, p.7). Os objetivos são utilizados de diferentes formas, tendo em conta o ano de ensino, as necessidades e as habilidades das crianças.

Os Números e Operações situam-se em “*Number and Algebra*”. Ao longo do 1.º Ciclo do Ensino Básico, as crianças deverão adquirir a noção dos números e aprender a operar com os mesmos. Até ao 4.º ano de escolaridade, as crianças devem adquirir a noção dos números até ao dez mil: de os representar; de fazer a sua leitura e escrita; de os comparar; de identificar padrões em sequências numéricas; e de fazer arredondamentos. Nos fatores e múltiplos, têm de: determinar um fator de um número; comparar fatores; e determinar múltiplos. Nas operações, deverão: saber as quatro operações (somar, subtrair, multiplicar e dividir); e resolver problemas em três etapas, a partir das operações. As crianças devem ainda saber: números mistos; frações impróprias; frações de conjuntos de objetos; adicionar e subtrair frações; e resolver problemas a partir de frações. Relativamente aos números decimais, precisam de saber: números decimais até três casas decimais; fazer representações; comparar e ordenar; utilizar operações; e converter em frações e vice-versa. Por fim, relativamente ao dinheiro, as crianças têm de: ter noção do dinheiro; contar em cêntimos e dólares; realizar operações; adicionar e subtrair em decimal; e resolver problemas (Ministry of Education, 2012).

O currículo de Singapura refere ainda que para que as crianças tenham sucesso na aprendizagem da Matemática e desenvolvam bons hábitos, têm de ter oportunidade para:

“(...) take notes and organise information meaningfully; practise basic mathematical skills to achieve mastery; use feedback from assessment to improve learning; solve novel problems using a repertoire of heuristics; discuss, articulate and explain ideas to develop reasoning skills; and carry out a modelling project.”

[Ministry of Education, 2012, p. 20]

Os professores têm também aqui um papel importantíssimo no desenvolvimento das aprendizagens das suas crianças, devendo conhecer o plano de estudos de cada ano de escolaridade e fazer conexão entre eles, de forma a planearem as suas aulas e ajudarem as crianças da melhor forma. O trabalho cuidadoso e estruturado do professor leva a que as crianças compreendam e desenvolvam competências matemáticas e entendam a conexão ao longo dos anos. O professor deverá incentivar as crianças através de experiências, em que possam descobrir os resultados matemáticos sozinhas. Deverá, ainda, proporcionar trabalhos em grupo, de forma a que as crianças possam discutir e apresentar as suas ideias e resultados (Ministry of Education, 2012).

O currículo da Finlândia está estruturado por dois níveis de anos de escolaridade, do 1.º ao 2.º ano e do 3.º ao 6.º ano. Apesar da divisão, o objetivo principal para as competências transversais¹ nestes anos é idêntico. *“The aim is that the development of the pupil’s competences enhances his or her self-knowledge and self-respect, the formation of a personal identity, and a sustainable way of living.”*. Desta forma, o currículo preocupa-se com o bem-estar de cada criança, promovendo uma comunidade interativa, em que a criança é escutada, vista e apreciada. Um modelo positivo é também um ponto forte no currículo, em que a escola proporciona um modo de vida sustentável, destacando *“(…) collaboration skills, observing the cultural diversity of the local community, moving in nature, and strengthening the pupils’ relationship with nature are emphasised.”* (Finnish National Board of Education, 2016, p. 143).

O ensino da Matemática nos 1.º e 2.º anos é feito a partir de várias experiências que contribuem para que as crianças adquiram conceitos e estruturas matemáticas. As tecnologias também são um apoio na aprendizagem da Matemática. Durante o processo de aprendizagem, as crianças desenvolvem habilidade de comunicação, interação e cooperação (Finnish National Board of Education, 2016).

Relativamente aos Números e Operações, nos 1.º e 2.º anos, as crianças aprendem as operações (somar, subtrair, multiplicar e dividir) utilizando números naturais, estimam quantidades, praticam sequências, analisam as propriedades dos números (paridade, múltiplos e divisão por dois) e decompõem números de 1 a 10. Deverão ainda, em diversos momentos, utilizar os números para expressar quantidades, realizar operações e resultados. Através de modelos concretos, devem compreender os princípios do sistema decimal. As frações são aprendidas a partir da divisão de um elemento em partes iguais (Finnish National Board of Education, 2016).

Do 3.º ao 6.º ano de escolaridade, o ensino da Matemática proporciona experiências de forma a que as crianças compreendam conceitos e estruturas matemáticas. Através de várias ferramentas desenvolvem as suas habilidades de pensamento matemático. Para o ensino e para a aprendizagem da Matemática é importante que individualmente, ou coletivamente, as crianças consigam resolver problemas e comparar soluções diferenciadas. As crianças compreendem o conceito de números e o sistema decimal e ainda, desenvolvem as suas capacidades aritméticas (Finnish National Board of Education, 2016).

Nos Números e Operações, o currículo espera que as crianças do 3.º ao 6.º ano de escolaridade entendam e compreendam o sistema decimal com maior profundidade. As crianças aperfeiçoam as suas capacidades de realizar operações aritméticas mentais e efetuam estimativas a partir de cálculos com valores aproximados, sendo introduzido o conceito dos números inteiros negativos. As crianças executam operações aritméticas básicas com frações e compreendem o conceito de fração. São introduzidos os números decimais e as crianças realizam operações básicas com os mesmos. Elas aprendem e compreendem o conceito de percentagem e realizam alguns cálculos simples. São apresentadas conexões entre percentagens, números decimais e frações (Finnish National Board of Education, 2016).

¹ *“Transversal competence refers to an entity consisting of knowledge, skills, values, attitudes and will.”* (Finnish National Board of Education, 2016, p. 33)

2.2.2.2. Orientações nacionais

Nesta seção analiso as orientações curriculares nacionais em vigor, focando-me essencialmente nos conteúdos relevantes para a minha investigação. Primeiramente começo por me reportar as Metas Curriculares para o 1º Ciclo do Ensino Básico e prossigo com as Aprendizagens Essenciais da Matemática, relativas aos anos do 1º ciclo, uma vez que estes são os documentos curriculares utilizados pela escola onde ocorreu a minha PES.

Nas Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico, sublinham-se como principais “(...) finalidades para o Ensino da Matemática: a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade” (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013, p. 2). Para que as crianças atinjam estas finalidades, precisam de aprender corretamente as estratégias da Matemática. Também foram estabelecidos quatro objetivos/desempenhos para obter essas mesmas finalidades. Os objetivos devem estar presentes desde os primeiros níveis de escolaridade, de forma a contribuir para o conhecimento de factos e de procedimentos, para o raciocínio matemático, para a comunicação matemática, para a resolução de problemas e para trabalhar a Matemática como um todo coerente (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013).

As Metas Curriculares para o 1.º Ciclo do Ensino Básico mencionam que devem ser introduzidos gradualmente os temas em estudo, iniciando-se a partir de uma abordagem concreta e experimental, passando aos poucos para conceitos mais abstratos. Desta forma, as crianças consolidam o que aprenderam, enquanto adquirem bases para os temas posteriores. (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013).

Para os quatro anos de escolaridade, as Metas Curriculares propõem a aprendizagem de quatro operações sobre números naturais: a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão. A partir do 3.º ano, as crianças aprendem os números racionais não negativos. As metas ainda recomendam que as crianças tenham destreza no cálculo e nas operações, com base na consolidação da competência de cálculo (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013).

As Metas defendem que os professores no 1.º Ciclo do Ensino Básico devem encorajar as suas crianças a desenvolverem as competências anteriormente referidas, a partir de tarefas e atividades estimulantes, de forma a potenciar essas capacidades. O professor deverá ter também atenção à escolha dos problemas e ao número de passos precisos para a resolução dos mesmos. O professor também deverá progressivamente aumentar a dificuldade das competências exigidas pelo programa ao longo do 1.º Ciclo do Ensino Básico (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013).

Segundo as *Aprendizagens Essenciais* (ME, 2018) para o 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, o ensino da Matemática deve promover aprendizagens importantes e sustentáveis para todas as crianças. Para isso, criaram duas finalidades principais: “Promover a aquisição e desenvolvimento de conhecimento e experiência em Matemática e a capacidade da sua aplicação em contextos matemáticos e não matemáticos.” e “Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de reconhecer e valorizar o papel cultural e social desta ciência.” (Ministério da Educação, 2018, p. 2). Relativamente aos Números e Operações, e também de acordo com as *Aprendizagens Essenciais*, o professor deve orientar as crianças de forma a que “(...) prossigam o desenvolvimento do sentido de número (iniciado informalmente no pré-escolar) e a compreensão dos números e das operações, bem como da fluência do cálculo mental e escrito.” (Ministério da Educação, 2018, p. 18).

Em suma, é transversalmente importante em todos os currículos nacionais e internacionais e níveis de ensino, uma aprendizagem de qualidade dos Números e Operações por meio de diferentes conexões e de problemas que promovam interesse e sentido nas crianças.

2.3. Conexões matemáticas

As conexões matemáticas “(...) são sobretudo uma característica essencial da actividade Matemática, um elemento estruturante do fazer Matemática e do pensar matematicamente.” (Carreira, 2010, p. 18). Elas direcionam diferentes percursos e formas de trabalhar e apresentar a Matemática, bem como as suas ideias, tarefas e conceitos.

Atualmente, as conexões apresentam um importante papel no percurso escolar e no dia a dia das crianças. De acordo com Ponte (2010, p. 14), “(...) a ideia de conexão está estreitamente ligada à ideia de explicação.” e “(...) explicar é um processo sem fim de representar as conexões, as relações entre a ideia que se está a explicar e as outras ideias.”. As crianças, através das conexões matemáticas, conseguem ter sucesso nesta disciplina, compreender o seu papel e utilidade e entender a Matemática de uma forma sólida e profunda. Boavida, Paiva, Cebola, Vale e Pimentel (2008, p. 8) comprovam as anteriores afirmações quando referem que “(...) o estabelecimento de conexões proporciona uma compreensão mais profunda e duradoura das ideias matemáticas e uma valorização da Matemática como instrumento de compreensão do mundo”.

O professor assume um papel crucial na sala de aula. Ele deverá potenciar as suas aulas através de experiências do dia a dia das crianças, de experiências passadas e de situações inesperadas que vão ocorrendo. É através de uma escuta atenta e dos conhecimentos das crianças que o professor avalia as conexões que vão surgindo. Para além do professor tirar proveito das oportunidades que surgem, também deverá colocar questões, de forma a orientar os seus raciocínios e a disponibilizar tarefas que promovam a compreensão da conexão entre as várias ideias (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008; NCTM, 2008).

Canavarro (2017, p.42) sustenta que “A investigação mostra também que estas aprendizagens requerem intencionalidade por parte do professor e trabalho sistemático, sendo mais eficazes quando as conexões são assumidas como uma forma de abordar a Matemática nas práticas diárias.”.

NCTM (2008, p.325) reforça que “Se não estabelecerem conexões, os alunos têm de aprender e memorizar demasiados conceitos e desenvolver capacidades de forma isolada.”. Assim, é importante que exista um ambiente rico em pensamentos e com ferramentas matemáticas dentro da sala de aula, de modo a ajudar as crianças a encontrarem conexões. Depois de as reconhecerem entre diferentes conteúdos matemáticos e áreas, as crianças aprendem a olhar para a Matemática como uma disciplina completa. É importante não esquecer que só depois de uma criança compreender a Matemática, é que poderá valorizá-la e entender a sua importância na sociedade e no currículo escolar.

As OCEPE fazem referência à importância das diferentes formas de linguagens (Matemática, Linguagem Oral e Abordagem à Escrita, etc.), no dia a dia das crianças, na interação com os outros, na estruturação do pensamento, nas aprendizagens futuras e na

construção do significado do mundo. Os “Fundamentos e Princípios Educativos” das OCEPE pretendem: “Desenvolvimento e aprendizagens como vertentes indissociáveis; Criança como sujeito do processo educativo; Resposta a todas as crianças; Construção articulada do saber.”. Assim, a Matemática na Educação Pré-Escolar encontra-se em constantes conexões, com ela própria e com as outras áreas de conteúdo (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p. 7).

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, as Metas Curriculares referem conexões entre diferentes conteúdos. Para além dessas orientações, existem outras situações que podem e devem ser aplicadas em contexto de problemas e tarefas. Deste modo, “(...) a Matemática é constituída por uma complexa rede de relações que lhe confere uma unidade muito particular.” (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013, p. 5).

2.3.1. Conexões matemáticas com a Arquitetura

A Matemática é um elemento fundamental da Arquitetura, pois sem ela seria impossível terem sido construídos todos os edifícios arquitetónicos que se encontram espalhados pelo mundo. As pessoas observam a arquitetura das suas casas e/ou cidades onde residem, no entanto, raramente identificam a Matemática e, muito menos valorizam o seu papel. Salvadori (2015, p. 28) afirma que “(...) *the relationships between mathematics and architecture are so many and so important that, if mathematics had not been invented, architects would have had to invent it themselves.*”.

As conexões entre a Matemática e a Arquitetura são um assunto vasto e este deve ser analisado com alguma reflexão. A sociedade vive rodeada por arquitetura. No entanto, o que é a Arquitetura? De acordo com Dicionários Editora (2015, p. 154), a arquitetura pode ser definida por: “1. arte da construção que trata simultaneamente os aspetos funcionais, construtivos e estéticos dos edifícios e construções; 2. método ou estilo de construção que caracteriza uma civilização, uma época, etc.; 3. conjunto das obras arquitetónicas realizadas num dado período”.

Ao longo da história, a relação entre a Arquitetura e a Matemática foi-se alterando através de acontecimentos, de trabalhos e de esforços de teóricos e de historiadores (Williams & Ostwald, 2015). O exemplo mais antigo da relação entre a Arquitetura e a Matemática é a resolução do problema da duplicação do cubo, feita por Leonardo da Vinci (Nexus Network Journal, 2008).

As conexões entre a Matemática e a Arquitetura também são difíceis de descrever. A relação entre estas duas áreas assemelha-se por vezes a uma aplicação:

“(...) architecture has dimension and can be measured, therefore, it relates to numbers. It has shape and volume, as do plane figures and solids, herefore it relates to geometry. It involves composition and relationships, and therefore has to do with ratio, proportion and symmetry.”

[Williams, 1998, p. 11]

Para além das relações anteriores, a Matemática é muitas vezes aplicada na Arquitetura como uma arte que dá expressão a crenças culturais, transmitindo um significado simbólico. Ela pode ser utilizada na arquitetura para produzir beleza, mas também para outros fins. A Matemática é livre e abstrata, resulta do espírito humano (Salvadori, 2015), enquanto a

Arquitetura é reflexiva, atende a exigências, e tem uma grande autonomia no seu conhecimento (Roa, 1996; Williams & Ostwald, 2017).

Um exemplo concreto de conexões entre a Matemática e a Arquitetura encontra-se presente na dimensão estética da Arquitetura. É natural fazer-se uma análise da Arquitetura de edifícios e indentificarem-se padrões geométricos com função estritamente de embelezamento. Para além da geometria, existem outras relações entre a Matemática e a Arquitetura em que os professores poderão induzir as crianças para uma investigação das suas relações (Mendes, Flores, & Silva, 2012; Williams & Ostwald, 2017).

Nas escolas, o património histórico e arquitetónico deve fazer parte do currículo das crianças e dos professores, de modo “(...) a contribuir na formação de cidadãos interessados em preservar sua identidade e sua memória cultural e, ao mesmo tempo, construir um futuro menos predatório e menos apartado de sua História.” (Gil, 2016, p. 13).

Fazer Arquitetura é fazer Matemática de um modo mais intuitivo e lúdico, evidenciando o sentido estético. A Matemática assume um papel de ciência dos padrões, que é oculto nas escolas. A maioria das crianças observa a Matemática como uma área desinteressante e, através da Arquitetura, têm a oportunidade de contemplar “(...) muito mais do que um conjunto de técnicas, algoritmos, fórmulas e conceitos rígidos e indecifráveis.” (Vale s. , s.d., p. 225).

Um professor, ao abordar nas suas aulas possíveis relações entre Arte, Arquitetura e Matemática “(...) estará investindo em uma abordagem didática dos conteúdos matemáticos na qual a transversalidade será a matriz didática da exploração desse património arquitetónico histórico.” (Mendes & Gil, 2011, p. 7). Nas aulas, deverão ser descritos os contextos dos conteúdos a serem ensinados, para que as crianças os compreendam mais facilmente. Deste modo, os professores estarão a contribuir para o progresso das crianças (Lopes, Alves, & Ferreira, 2015).

A Arquitetura e a Matemática podem formar uma ótima parceria nas aulas, beneficiando não só as crianças, assim como os professores. As crianças são todas diferentes e, ao serem por vezes confrontadas com distintas situações, poderão promover curiosidade, desempenho, interesse e diferentes estilos de aprendizagem. “A diversidade de tarefas e de estratégias de ensino, reforçando as conexões e as linguagens, podem contribuir para a proficiência que todos desejamos.” (Vale s. , s.d., p. 225 e 226).

Em conclusão, as conexões entre a Matemática e a Arquitetura são maioritariamente visíveis: nos números, quando verificamos as dimensões e medidas; na geometria, ao apurar as formas, os volumes, as figuras planas e os sólidos; e na razão, através de composições, relacionamentos, proporções e simetrias (Williams, 1998). A Matemática e a Arquitetura não são duas disciplinas individuais, são “(...) *rather as interconnected expressions of a universal order.*” (Nexus Network Journal, 2009, p. 329).

2.3.2. Conexões de Números e Operações com a Arquitetura

Como referido no subponto anterior, “(...) *the relationship between mathematics and architecture seems a practical one: architecture has dimension and can be measured, therefore, it relates to numbers.*” (Williams, 1998, p. 11).

Um arquiteto, quando pretende criar um edifício, tem primeiro de o projetar e pensar em como irá decorrer todo o processo da sua construção. Para tal, ele irá precisar de utilizar os seus conhecimentos em Números e Operações, pois as medidas e as dimensões são elementos essenciais para arquitetar um edifício com qualidade. No processo de construção de um edifício são ainda necessárias medições, cronogramas, pesos e cálculos estruturais (Williams, 1998; Williams & Ostwald, 2015).

Stroeter (1986, p. 52) fez um paralelo entre medidas de um edifício arquitetónico e intervalos musicais, quando afirmou que: “(...) os números por meio dos quais o acorde dos sons delícia nossos ouvidos são os mesmos que agradam nossa vista e a nossa mente.”. Nesta frase, o autor supracitado dá destaque ao valor dos números na Arquitetura, sendo estes um elemento fundamental presente em qualquer obra arquitetónica, que define não só o critério de beleza, mas também de excelência.

Os números, desde sempre, tiveram uma importância autêntica na Arquitetura e são utilizados de variadas formas. Para os arquitetos renascentistas, a principal fonte de referência passou por Vitruvius e a filosofia pitagórica-platónica de números harmónicos. Vários arquitetos dessa época aplicaram as teorias pitagóricas e platónicas nos seus projetos, para encontrarem as proporções mais adequadas, através de proporções simples de pequenos números. Pitágoras e os pitagóricos “(...) *Had a special interest in numbers, and they appear to have developed a mathematical system in which numbers are represented by figures made with pebbles, called pephoi.*” (Rossi, 2003, p. 60).

Quando relacionamos a Arquitetura com os Números e Operações, estes não se encontram isolados dos restantes conteúdos matemáticos. Os Números e Operações estão constantemente em conexões com a Arquitetura, mas também com todos os conteúdos presentes na Matemática. Por exemplo, quando falamos em figuras geométricas nas pirâmides Egípcias, direcionamo-nos logo para a geometria. De facto, é visível que as pirâmides são compostas por vários triângulos, porém o arquiteto para os projetar teve de os desenhar e definir que tipo de triângulos iria utilizar, bem como efetuar cálculos com números (Rossi, 2003).

Os números são ainda utilizados pelos arquitetos para representar uma série de temas culturais e sociais, através de símbolos metafóricos ou semióticos. Em grande parte da Arquitetura pós-moderna, “(...) *numbers are used as signs and with an understanding of their semiotic and linguistic properties.*” (Williams & Ostwald, 2015, p. 54).

Podemos concluir que os Números e Operações andam constantemente de “mãos dadas” com a Arquitetura e das mais variadíssimas formas. Sem números não existiria relação entre a Matemática e a Arquitetura.

2.4. Tarefas matemáticas e dinâmica da sua exploração

A aprendizagem dos alunos concretiza-se a partir das propostas de trabalho que os professores lhes colocam, designadas como tarefas pela literatura em educação matemática, e pela forma como estas são exploradas (Ponte, 2005). É importante realçar que tarefa e atividade são muitas vezes confundidas, porém são duas situações distintas. Ponte (2014, p.15) distingue estes dois conceitos:

“A atividade humana realiza-se através de um sistema de ações, que são processos dirigidos para objetivos causados pelo motivo da atividade. A atividade é realizada através destas ações, que podem ser vistas como as suas componentes. A atividade existe apenas nas ações, mas atividade e ações são entidades diferentes. Por isso, uma ação específica pode servir para realizar diferentes atividades, e a mesma atividade pode dar origem a diferentes objetivos e desse modo iniciar diferentes ações ... Uma tarefa é então ... o objetivo de uma ação”

[Christiansen & Walther, 1986, citado por Ponte, 2014, p.15]

É importante que os professores procurem alternativas de ensino de forma a apresentar a Matemática como uma atividade, levando as crianças a explorarem e a investigarem diversas situações matemáticas. Segundo Ponte (2005), o ensino exploratório da Matemática pode ser uma boa alternativa ao ensino direto (exposição de conteúdos pelo professor e resolução de exercícios).

De acordo com Canavarro (2011), o ensino exploratório da Matemática enquadra-se numa abordagem dialógica da aprendizagem. Esta forma de ensino defende que as crianças devem aprender a partir de um trabalho sério, apoiado por tarefas valiosas. Para muitos professores o ensino exploratório da Matemática pode ser difícil, por se tratar de uma atividade complexa. “O ensino exploratório da Matemática não advoga que os alunos descubram sozinhos as ideias matemáticas que devem aprender, nem tão pouco que inventam conceitos e procedimentos ou lhes adivinham os nomes” (Canavarro, 2011, p.11). Sendo uma atividade complexa, pretende que as crianças aprendam os conteúdos matemáticos através da realização de tarefas estruturadas e enriquecedoras, tornando imprescindível a sistematização e a discussão das ideias e das conclusões que foram surgindo (Canavarro, 2011, p. 11). Desta forma, os conhecimentos matemáticos das crianças podem desenvolver-se através da resolução de problemas, do raciocínio, da comunicação, da colaboração e da discussão em grupo (Menezes, Oliveira, & Canavarro, 2013).

De acordo com Canavarro & Santos (2012, p.99):

“As tarefas matemáticas válidas desafiam os alunos, desenvolvem as suas compreensões e aptidões matemáticas, estimulam-nos a estabelecer conexões e a desenvolver um enquadramento coerente para as ideias matemáticas (...)”. (Canavarro & Santos, 2012)

Para este tipo abordagem, “A sua característica principal é que o professor não procura explicar tudo, mas deixa uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento para os alunos realizarem.” (Ponte, 2005, p. 13). Através do ensino exploratório, as crianças dão significado aos conhecimentos e procedimentos matemáticos, e conseguem desenvolver as suas capacidades matemáticas, a partir de tarefas desafiantes (Canavarro, 2011). Para que este ensino tenha sucesso, não só é importante existirem tarefas significativas, mas também que o papel do professor seja decisivo, através da determinação de:

“(...) quais os aspectos a realçar numa dada tarefa; como organizar e orientar o trabalho dos alunos; que perguntas fazer de modo a desafiar os diversos níveis de competência dos alunos; como apoiá-los, sem interferência no seu processo de pensamento eliminando, dessa forma, o desafio.”

[NCTM, 2008, p. 20]

Desta forma, a aprendizagem da Matemática através do ensino exploratório passa não só pela realização de tarefas ricas e do papel do professor, mas também pela partilha e

discussões dentro da turma, surgindo fortes negociações de noções matemáticas, que mais tarde são reconhecidas como conhecimento matemático (Bishop & Goffree, 1986; Canavarro, 2011). Esta modalidade de ensino é “(...) uma abordagem ao ensino, em que a comunicação se sustenta em processos de discussão e de negociação, os quais dão corpo a situações de produção e de consolidação do conhecimento matemático por parte dos alunos.” (Guerreiro, Ferreira, Menezes, & Martinho, 2015, p. 280).

Através das discussões e partilhas entre crianças e entre professor e crianças, há uma partilha de todo o processo e descobertas da realização de uma tarefa. Desta forma, irão proporcionar-se “(...) aprendizagens importantes, momentos inesquecíveis e descobertas fantásticas acerca de um problema, da actividade desenvolvida, ou simplesmente acerca de si, da sua relação com os outros e com a matemática” (Boavida, Silva, & Fonseca, 2009, p. 2).

De acordo com Canavarro, Oliveira e Menezes (2012, p.262), uma aula de ensino exploratório está organizada em quatro fases: (i) introdução da tarefa; (ii) realização da tarefa; (iii) discussão da tarefa; e (iv) sistematização das aprendizagens matemáticas. Cada uma dessas fases está acompanhada por dois objetivos principais: “Promoção da aprendizagem Matemática” e “Gestão da aula”.

Na primeira fase, “Introdução da tarefa”, o professor apresenta a tarefa matemática à turma e explica as suas intenções. Ele pretende que as crianças se apropriem da tarefa e adiram à mesma. Através das ações descritas no Quadro 2, o professor deverá garantir que as crianças compreendem a sua interpretação, o contexto da tarefa, os seus objetivos e que usufruam de um ambiente e de recursos materiais necessários para a resolução da mesma. Assim, o professor através de algumas instruções e da colocação de questões, percebe se as crianças esclareceram as suas dúvidas e se entenderam a tarefa (Guerreiro, Ferreira, Menezes, & Martinho, 2015; Oliveira, Menezes, & Canavarro, 2013).

Quadro 2: *Intenções e ações do professor na “Introdução da tarefa” (Canavarro, Menezes, & Oliveira, 2014).*

1.ª Fase: Introdução da tarefa	
Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
<p>Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Familiarizar com o contexto da tarefa; - Esclarecer a interpretação da tarefa; - Estabelecer objetivos. <p>Promover a adesão dos alunos à tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer conexões com experiência anterior; - Desafiar para o trabalho. 	<p>Organizar o trabalho dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estipular tempos para o trabalho a desenvolver em cada uma das fases da aula; - Definir formas de organização do trabalho (individual, pares, pequenos grupos, ...); - Organizar materiais da aula.

Na segunda fase (Quadro 3), “Realização da tarefa”, o professor tem um papel um pouco menos ativo, todavia, decisivo no trabalho das crianças. As crianças, normalmente em pequenos grupos, iniciam o respetivo trabalho autónomo sobre a tarefa e o professor vai auxiliando-as, assim que achar necessário. Ele deverá ter atenção aos comentários e às respostas que vai dando, de forma a não interferir no nível cognitivo da tarefa. Também deverá certificar-se de que todas as crianças participam na realização da tarefa de forma produtiva. O professor deve

ainda apoiar as crianças na preparação e na organização das apresentações, definindo as que vão a discussão coletiva, a respetiva ordem e se os materiais se encontram adequados à apresentação. A seleção é feita com base nas observações e apreciações do trabalho das crianças e nas soluções e contribuições positivas desenvolvidas (Guerreiro, Ferreira, Menezes, & Martinho, 2015; Menezes, Oliveira, & Canavarro, 2013; Ponte, 2014).

Quadro 3: *Intenções e ações do professor na “Realização da tarefa” (Canavarro, Menezes, & Oliveira, 2014).*

2.ª Fase: Realização da tarefa	
Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
<p>Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocar questões e dar pistas; - Sugerir representações; - Focar ideias produtivas; - Pedir clarificações e justificações. <p>Manter o desafio cognitivo e autonomia dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuidar de promover o raciocínio dos alunos; - Cuidar de não validar a correção matemática das respostas dos alunos. 	<p>Promover o trabalho de pares/grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regular as interações entre alunos; - Providenciar materiais para o grupo. <p>Garantir a produção de materiais para a apresentação pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir registos escritos; - Fornecer materiais adequados; - Dar tempo para preparar a apresentação. <p>Organizar a discussão a fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e selecionar resoluções variadas (com erro comum, menos ou mais completas, e com representações relevantes a explorar); - Sequenciar as resoluções selecionadas.

Na terceira fase (Quadro 4), a turma reúne-se a partir da organização do professor para discussão coletiva das apresentações selecionadas. O professor nesta fase dirige a discussão, através da orientação das intervenções e interações das crianças, auxiliando as explicações e argumentações, de forma a promover uma Matemática de qualidade. Ele também salvaguarda a comparação, a eficácia, a discussão e os objetivos das diferentes resoluções matemáticas. Nas apresentações não deve haver repetições e as últimas deverão ser as que fizeram uma maior/melhor reprodução ou resolução da tarefa. Nesta fase, é fundamental reter a atenção e a participação de todas as crianças, através de um clima positivo e autêntico. O papel do professor, para além da orientação e questionamento durante a discussão, passa por estar atento às principais ideias matemáticas que vão surgindo ao longo desta fase. Desta forma, promove-se uma Matemática de qualidade, através de explicações, justificações e conexões matemáticas estabelecidas (Guerreiro, Ferreira, Menezes, & Martinho, 2015; Ponte, 2014).

Quadro 4: *Intenções e ações do professor na “Discussão da tarefa” (Canavarro, Menezes, & Oliveira, 2014).*

3.ª Fase: Discussão da tarefa	
Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
<p>Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir explicações claras das resoluções; - Pedir justificações sobre os resultados e as formas de representação utilizadas; - Discutir a diferença e eficácia matemática das resoluções apresentadas. <p>Regular as interações entre os alunos na discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incentivar o questionamento para clarificação de ideias apresentadas ou esclarecimento de dúvidas; - Incentivar análise, confronto e comparação entre resoluções; - Identificar e colocar à discussão erros matemáticos das resoluções. 	<p>Criar ambiente propício à apresentação e discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos; - Providenciar a reorganização dos lugares/espço; - Promover atitude de respeito e interesse genuíno pelos diferentes trabalhos apresentados. <p>Gerir relações entre os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir a ordem das apresentações; - Cuidar de justificar as razões da não apresentação de algumas resoluções (evitar repetições, rotatividade, ...); - Promover e gerir as participações dos alunos na discussão.

A quarta e última fase (Quadro 5), “sistematização das aprendizagens matemáticas”, refere-se à conclusão da tarefa e permite verificar e refletir sobre os conhecimentos matemáticos adquiridos, bem como se os objetivos estabelecidos pelo professor foram alcançados. O professor, neste momento, assume um papel de orador, certificando-se de que as crianças interiorizaram e compreenderam as ideias e os procedimentos matemáticos que surgiram a partir da tarefa e que estabeleceram conexões com outras aprendizagens. O professor, através de perguntas e de uma comunicação interativa, não só avalia os conhecimentos adquiridos pelas crianças, como também reforça pontos importantes dos processos matemáticos, como: a comunicação; a resolução de problemas; e o raciocínio matemático (Canavarro, Menezes, & Oliveira, 2014; Guerreiro, Ferreira, Menezes, & Martinho, 2015; Menezes, Oliveira, & Canavarro, 2013).

Quadro 5: *Intenções e ações do professor na “Sistematização das aprendizagens matemáticas” (Canavarro, Menezes, & Oliveira, 2014)*

4.ª Fase: Sistematização das aprendizagens matemáticas	
Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
<p>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos a tópicos matemáticos suscitados pela exploração da tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar conceito(s) matemático(s), clarificar a sua definição e explorar representações múltiplas; 	<p>Criar ambiente adequado à sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focar os alunos no momento de sistematização coletiva; - Promover o reconhecimento da importância de apurar conhecimento matemático a partir da tarefa realizada. <p>Garantir o registo escrito das ideias resultantes da sistematização:</p>

<ul style="list-style-type: none">- Identificar procedimento(s) matemático(s), clarificar as condições da sua aplicação e rever a sua utilização. <p>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos ao desenvolvimento das capacidades transversais suscitado pela exploração da tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none">- Identificar e relacionar dimensões da(s) capacidade(s) transversal(ais) presentes;- Reforçar aspectos-chave para o seu desenvolvimento. <p>Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none">- Evidenciar ligações com conceitos matemáticos, procedimentos ou capacidades transversais anteriormente trabalhados.	<ul style="list-style-type: none">- Fazer registo em suporte físico ou informático (quadro, QI, acetato, cartaz...) por aluno ou professor;- Pedir registo escrito nos cadernos dos alunos.
--	--

Para uma parte significativa dos professores, o ensino exploratório é um ensino complexo, principalmene na gestão das discussões matemáticas. No entanto, essa complexidade pode ser quebrada se os professores identificarem as suas ações, as intenções que fazem parte dessas ações e os objetivos das suas práticas (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2012).

É importante concluir que a prática de um professor em ensino exploratório “(...) é orientada por dois propósitos principais e distintos mas inter-relacionados: promover as aprendizagens matemáticas dos alunos e gerir o funcionamento dos alunos e da turma como um todo.”. Esta prática refere-se assim a uma atividade relacional e multidimensional (Ponte, 2014, p. 220).

Capítulo 3 – Metodologia

“Ser professor-investigador é, pois, primeiro que tudo ter uma atitude de estar na profissão como intelectual que criticamente questiona e se questiona.”

(Alarcão, 2001, p.6)

O presente capítulo inicia com uma breve exposição e reflexão acerca da pertinência da investigação na profissão de docente. Tal como afirma Alarcão (2001, p.2), um professor não é “(...) um mero executor de currículos previamente definidos ao milímetro, mas um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico de orientações globais.”. Posteriormente, será referida e justificada a metodologia que foi utilizada, a investigação-ação. Desta forma, vão ser apresentadas e descritas as opções metodológicas que contribuíram para a realização de toda a investigação. Seguidamente, serão caracterizados os contextos educativos onde ocorreu a investigação. Esta foi realizada com um grupo heterogéneo da Educação Pré-Escolar e numa turma de 2.º ano, do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Por fim, serão referidos os fundamentos da intervenção didática, as tarefas propostas, juntamente com as suas descrições e intenções, o processo de recolha de dados e a análise dos dados.

3.1. Investigação na profissão docente

De acordo com Vilelas (2017, p.21), “(...) a investigação é entendida como uma atividade básica da ciência, procurando questionar e analisar a realidade”. Esta atividade é um processo de produção de conhecimento científico, que tem de ser validado por uma comunidade, através de um trabalho intencional, sistemático, criterioso e rigoroso (Canavarro, 2018). A investigação é um processo que passa por uma sequência de fases: 1.ª Escolher um tema problemático; 2.ª Definir o objetivo; 3.ª Formular questões/hipóteses; 4.ª Escolher design e planear; 5.ª Recolher dados; 6.ª Analisar dados; 7.ª Apurar conclusões; 8.ª Divulgar o estudo (Canavarro, 2018).

A importância da investigação na educação recai na melhoria das práticas letivas dos professores, de forma a construir o saber dos mesmos, em conjunto com as crianças. O professor, ao investigar a sua prática, estará a construir conhecimento sobre a mesma e a desenvolver-se profissionalmente (Costa & Oliveira, 2015; Ponte, 2002).

Segundo Ponte (2002, p.3), há quatro razões para os professores investigarem as suas próprias práticas, que são:

“(i) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática; (ii) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional; (iii) para contribuírem para a construção de um património de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e (iv) como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos.”

O professor, através da investigação, pode contornar os problemas da construção e gestão do currículo, resolver problemas emergentes da sua prática e, ainda, partilhar o conhecimento gerado com outros profissionais (Ponte, 2002). De forma a esperar uma

investigação de qualidade sobre a prática dos professores, Ponte (2002, p. 18) apresenta alguns critérios (Quadro 6):

Quadro 6: Critérios de qualidade da investigação sobre a prática (Ponte, 2002, p. 18).

<i>Critério</i>	<i>A investigação...</i>
Vínculo com a prática	... refere-se a um problema ou situação prática vivida pelos actores.
Autenticidade	... exprime um ponto de vista próprio dos respectivos actores e a sua articulação com o contexto social, económico, político e cultural.
Novidade	... contém algum elemento novo, na formulação das questões, na metodologia usada, ou na interpretação que faz dos resultados.
Qualidade metodológica	... contém, de forma explícita, questões e procedimentos de recolha de dados e apresenta as conclusões com base na evidência obtida.
Qualidade dialógica	... é pública e foi discutida por actores próximos e afastados da equipa.

Através dos critérios demonstrados no Quadro 6, as investigações dos professores têm não só interesse para os intervenientes que experienciaram o processo, mas também para uma comunidade mais alargada. Este tipo de investigação possui "(...) um forte vínculo com a prática, autenticidade, novidade e dialogicidade." (Ponte, 2002, p. 18).

Durante a investigação, o professor terá de ter em atenção as especificidades das crianças, o currículo e algumas limitações de tempo e espaço. Desta forma, ao investigar a sua prática/ensino, o professor, com profissionalismo, assume a noção de "(...) uma ciência educativa em que cada sala de aula é um laboratório e cada professor um membro da comunidade científica." A investigação dos professores surge na maioria das vezes de questões e desejos que têm para dar sentido às suas práticas e vivências (Tudella et al., 2000; Stenhouse, 1975, citado por Alarcão, 2001, p.4).

Por fim, existem vários autores que "(...) insistem na ideia que professores investigadores são professores interessados em melhorar práticas educacionais nos seus próprios cenários." (Serrazina & Oliveira, 2001, p. 285). Alarcão (2001, p.12) refere ainda que "Os futuros professores aprendem a investigar com os investigadores."

3.2. Opções metodológicas

A modalidade de investigação utilizada durante as duas Práticas de Ensino Supervisionadas foi investigação-ação. De acordo com Ponte (2002, p.3), "A investigação é um processo privilegiado de construção do conhecimento." e um trabalho que envolve rigor. Segundo Kemmis (1993) citado por Ponte (2002, p.6), a investigação-ação é

"(...) uma forma de pesquisa auto-reflectida, realizada pelos participantes em situações sociais (incluindo situações educacionais) com vista a melhorar a racionalidade e a justiça: (i) das suas

práticas sociais ou educacionais; (ii) da sua compreensão dessas práticas; e (iii) das situações em que essas práticas têm lugar.”

Numa investigação-ação, o investigador planifica e envolve-se ativamente na investigação, observando e refletindo sistematicamente todo o processo, de forma a recolher e analisar dados e, posteriormente, promover conhecimento.

Investigar a própria prática pode ser importante para qualquer investigador por diferentes razões, para: esclarecer e resolver problemas; desenvolver e melhorar a prática profissional; e/ou contribuir para o conhecimento de toda a sociedade (Ponte, 2004). Para Ponte (2004, p.63), investigar “(...) é uma actividade do dia a dia, cada vez mais necessária em muitas esferas da actividade social, e que deve estar presente na vida das escolas, na formação dos alunos e nas práticas profissionais dos professores.”.

Máximo-Esteves (2008, p.19) refere que a metodologia de investigação-ação surgiu como “(...) um recurso apropriado para a melhoria da educação e o desenvolvimento dos seus profissionais”, uma vez que possibilita uma constante reflexão da prática e, assim, identificar situações que devem ser melhoradas, ajustando estratégias e métodos de ensino.

Segundo Alarcão (2001, p.8), para que a investigação-ação se torne investigação, “(...) tem de produzir conhecimentos novos, ser rigorosa na sua metodologia e tornar-se pública a fim de que possa ser apreciada, avaliada, reproduzida, desenvolvida.”. Deste modo, é preciso que o investigador desenvolva competências para investigar na, sobre e para a ação e, para comunicar os processos e os resultados à sociedade.

Alarcão (2001) enunciou diferentes competências que são essenciais para se ser professor-investigador. Durante a realização desta investigação tentei seguir essas mesmas competências, de forma a desenvolver um trabalho rigoroso e a gerar novos conhecimentos. Essas competências encontram-se transcritas no Quadro 7.

Quadro 7 - Competências e atitudes essenciais à vivência dos professores como investigadores.

Atitudes	Competências de ação	Competências metodológicas	Competências de comunicação
<ul style="list-style-type: none"> - Espírito aberto e divergente; - Compromisso e perseverança; - Respeito pelas ideias do outro; - Autoconfiança; - Capacidade de se sentir questionado; - Sentido da realidade; - Espírito de aprendizagem ao longo da vida; 	<ul style="list-style-type: none"> - Decisão no desenvolvimento, na execução e na avaliação dos projetos; - Capacidade de trabalhar em conjunto; - Pedir colaboração; - Dar colaboração. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação; - Levantamento de hipóteses; - Formulação de questões de pesquisa; - Delimitação e focagem das questões a pesquisar; - Análise; - Sistematização; - Estabelecimento de relações temáticas; - Monitorização. 	<ul style="list-style-type: none"> - Clareza; - Diálogo; (argumentativo e interpretativo); - Realce para os aspetos que contribuem para o conhecimento ou resolução dos problemas em estudo.

Numa investigação-ação todo o processo é determinante bem como os elementos com quem se investiga. Como referi, esta minha investigação foi enquadrada pelo projeto MatÉvora,

onde tive oportunidade de desenvolver as minhas competências de ação, metodológicas e de comunicação (Alarcão, 2001). A equipa era constituída por uma professora da Universidade (a minha orientadora, Professora Ana Paula Canavarro), por uma aluna de doutoramento e três alunas de mestrado (incluindo eu), sendo que todas as alunas desenvolveram investigações no quadro deste projeto. A dinâmica de reunião semanal da equipa dedicada ao estudo, criação, partilha e reflexão ajudou-me a construir as tarefas a partir de sessões conjuntas de trabalho. A partir do trabalho da equipa, eu tinha o trabalho de adequar as tarefas às necessidades e aos interesses das crianças com que trabalhei durante as minhas práticas, bem como adequar aos meus contextos institucionais, com a negociação as docentes responsáveis pelos grupos de crianças.

A intervenção desenhou-se a partir da combinação das ideias várias que vêm sido expostas, com o objetivo de criar uma experiência rica que considerasse a orientação fundamental do trabalho com conexões associada ao MatÉvora, as orientações curriculares sobre os temas que as crianças deveriam aprender, o diagnóstico das suas capacidades e conhecimentos prévios, os interesses que estas manifestavam, no contexto de trabalho com a participação das titulares responsáveis, professora e educadora.

Assim, as tarefas procuraram ir ao encontro dos interesses das crianças, tanto ao nível dos conteúdos programáticos como dos pontos de interesse da cidade de Évora. Elas foram sempre exploradas em contexto real, através das conexões da Matemática com a arquitetura da cidade de Évora, com enfoque na área dos Números e Operações. No local da realização de cada tarefa, os grupos de crianças também tiveram a oportunidade de realizar outras atividades que partiram dos seus interesses.

Em ambos os contextos, as tarefas foram pensadas para ser iniciadas a partir da observação e da análise do local onde estavam a ser desenvolvidas, de modo a que as crianças desenvolvessem “olhos matemáticos”. As crianças do grupo de 1.º Ciclo do Ensino Básico usaram cadernos de registo in loco para aceder ao enunciado da tarefa e registar o seu trabalho. As crianças do grupo de Educação Pré-Escolar realizaram cada tarefa a partir das questões que a investigadora lhes colocava no local. As questões foram respondidas através da comunicação matemática em registos escritos e de áudio, no local de cada tarefa. Porém, as discussões e a sistematização das conclusões de cada grupo eram realizadas em sala de aula, tendo a comunicação um grande papel, numa prática de ensino exploratório (Canavarro, 2011).

Estes princípios permitiram elaborar uma sequência de tarefas para cada contexto, que decorreram espaçadas no tempo, beneficiando nas reflexões com a equipa do projeto MatÉvora. Nestas reuniões, acontecia uma reflexão aprofundada sobre a prática realizada, incluindo a análise das produções dos alunos, que permitia ir regulando o trabalho a fazer de umas aulas para as outras.

No Quadro 8, estão dispostas, por ordem de realização, as propostas de tarefas apresentadas à turma do 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, bem como, as respetivas datas. As cinco tarefas desenvolvidas por esta turma pretendiam que as crianças desenvolvessem os seus “olhos matemáticos”, estabelecessem conexões com o património e a arquitetura da cidade de Évora e compreendessem melhor a função da Matemática no dia a dia.

Quadro 8: Tarefas propostas para a investigação no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Ordem das tarefas	Tarefas	Datas
Tarefa 1	MatÉvora nas portas da Rua do Cano	25 de outubro de 2018
Tarefa 2	MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata	5 de novembro de 2018
Tarefa 3	MatÉvora no Teatro Garcia de Resende	9 de novembro de 2018
Tarefa 4	MatÉvora no Templo Romano	28 de novembro de 2018
Tarefa 5	MatÉvora no Cromeleque dos Almendres	7 de janeiro de 2019

No Quadro 9 estão dispostas, por ordem de realização, as propostas de tarefas apresentadas ao grupo de crianças da Educação Pré-Escolar, assim como as respetivas datas.

Quadro 9: Tarefas propostas para a investigação na Educação Pré-Escolar.

Ordem das tarefas	Tarefas	Datas
Tarefa 1	MatÉvora no Teatro Garcia de Resende	2 de abril de 2019
Tarefa 2	MatÉvora no Templo Romano	11 de abril de 2019
Tarefa 3	MatÉvora no Parque da Cidade	30 de abril de 2019
Tarefa 4	MatÉvora nas ruas de Évora	14 de maio de 2019

3.3. Caracterização dos contextos de investigação

Neste ponto, será apresentada a caracterização dos dois contextos onde foi realizada a investigação. Primeiramente, será caracterizada a turma do 1.º Ciclo do Ensino Básico e posteriormente o grupo de Educação Pré-Escolar.

As caracterizações foram realizadas a partir de: observações diretas; diálogos com as crianças, a Professora e a Educadora Cooperante; e análise dos Projetos Curriculares, Projetos Educativos e Plano Curricular da Sala de ambos os contextos.

3.3.1. Turma do 1.º Ciclo do Ensino Básico

A investigação decorreu entre setembro e janeiro de 2018/2019, com uma turma do 2.º ano de escolaridade, de uma escola do concelho de Évora. A turma era composta por 24 crianças, 11 crianças do sexo feminino e 13 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 7 e os 8 anos. No Quadro 10, apresenta-se a distribuição das crianças por idades e sexos, a partir dos dados recolhidos no início da PES em 1.º Ciclo do Ensino Básico, a 26 de setembro de 2018.

Quadro 10: Distribuição das crianças por idades e sexo 1.º CEB.

Sexo \ Idade	7 anos	8 anos	Total
Feminino	8	3	11
Masculino	8	5	13
Total	16	8	24

Através da observação do Quadro 10, é possível verificar que a moda das idades das crianças é sete anos de idade, sendo essas crianças o dobro das crianças com oito anos de idade. Esta é uma turma homogénea no que diz respeito ao sexo, com cerca de metade de raparigas e rapazes.

A maioria das crianças da turma já frequentava aquela escola desde o anterior ano letivo, exceto duas delas. Uma criança veio transferida de uma escola do mesmo concelho e a outra de uma escola de outro país.

Relativamente às capacidades de aprendizagens da turma, esta apresentava um nível relativamente homogéneo, no entanto, os ritmos de aprendizagem e de realização das tarefas apresentava-se heterogéneo. Nenhuma das crianças dispunha de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão. A turma, de uma forma geral, era bastante interessada, participativa e receptiva a novas aprendizagens e a novos conteúdos programáticos. As crianças apresentavam uma boa relação com os professores, assistentes operacionais e restantes crianças da escola.

No início da PES, através de um questionário realizado por cada criança, consegui perceber que metade da turma tinha a Matemática como a área disciplinar preferida, enquanto a outra metade gostava das restantes áreas disciplinares de forma equilibrada (Quadro 11).

Quadro 11: Área disciplinar preferida das crianças da turma.

Área disciplinar preferida das crianças			
Matemática	Português	Estudo do Meio	Expressão Plástica
12	3	4	5

Apesar dos resultados obtidos nos questionários, consegui perceber, através de observações, diálogos com as crianças e a professora titular, que a turma demonstrava também muito interesse pela Expressão Plástica e Dramática, pela Expressão Musical, por Expressão Motora e pela realização de projetos.

Globalmente, nos momentos em que se explorava Matemática, a turma tinha uma participação muito ativa. Relativamente ao projeto “MatÉvora – Matemática na cidade de Évora”, a turma mostrou-se muito entusiasmada e empenhada nas tarefas que lhe foram propostas. Através de toda a motivação e empenho, as crianças conseguiram chegar a conclusões muito enriquecedoras, que despertaram nelas um gosto ainda maior por esta área disciplinar.

3.3.2. Grupo de Educação Pré-Escolar

A investigação no grupo de Educação Pré-Escolar ocorreu entre fevereiro e maio de 2019. O grupo era constituído por 25 crianças, 10 do sexo feminino e 15 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 2 e os 6 anos de idade, assumindo-se assim como um grupo heterogéneo. No Quadro 12 é apresentada a distribuição das crianças por idades e sexos, a partir de dados recolhidos no final da PES em Educação Pré-Escolar, a 4 de junho de 2019. Os dados foram recolhidos no final, porque durante a minha prática foram integradas mais duas crianças no grupo.

Quadro 12: Distribuição das crianças por idades e sexo Educação Pré-Escolar.

Sexo \ Idade	Idade					Total
	2 anos	3 anos	4 anos	5 anos	6 anos	
Feminino	1	1	3	4	1	10
Masculino	0	6	2	3	4	15
Total	1	7	5	7	5	25

Como se pode observar no Quadro 12, o grupo de crianças era composto por mais meninos do que meninas. No grupo, apenas existia uma criança com 2 anos, porque, durante a minha prática, esta realizou a transição da Creche para a Educação Pré-Escolar. A moda das idades das crianças são os 3 e os 5 anos de idade. À exceção da criança com os 2 anos de idade, o grupo apresenta-se de um modo geral equilibrado relativamente às idades. Doze crianças do grupo, com idades compreendidas entre os 2 e os 4 anos de idades, estavam a frequentar pela primeira vez a sala da Educação Pré-Escolar, sendo que as restantes já frequentavam esta sala desde os 3 anos de idade.

De acordo com Ministério da Educação (1997), é importante existirem grupos heterogéneos de crianças, baseados num trabalho de pequenos grupos e/ou pares, de forma a que as crianças confrontem as suas diferenças e ampliem as oportunidades educativas. Assim, as crianças não só aprendem, como também contribuem para que as outras aprendam. Um

grupo heterogéneo pode ser muito estimulante para as crianças e um meio de riqueza educativa.

A sala onde realizei a minha prática seguia o modelo do Movimento da Escola Moderna (MEM). Este modelo defende a heterogeneidade nos grupos de crianças e afirma que cada criança é parte integrante do grupo e criadora dos conhecimentos com os outros. Através da heterogeneidade, as crianças vêem-se em constante desafio. De acordo com Barros (2003, p.74), no MEM, "(...) a escola é vista como um espaço de cooperação escolar, de intervenção, de descoberta, de aprendizagem partilhada. É uma escola inclusiva que promove a integração de todos os alunos". Oliveira-Formozinho (2013, p.6) refere que o MEM pretende "(...) assegurar a heterogeneidade geracional e cultural que melhor garanta o respeito pelas diferenças individuais no exercício da interação e colaboração formativas que pressupõe este projecto de enriquecimento cognitivo e sociocultural."

Relativamente à interação do grupo com as famílias e a comunidade, estas eram bastante frequentes e enriquecedoras. Não só na sala deste grupo, mas em toda a instituição, existiam práticas frequentes de envolver as famílias e a comunidade em atividades diversificadas. Estas parcerias reforçavam a cooperação e a interdisciplinaridade, através de algumas propostas de atividades, como por exemplo: com a Biblioteca Pública de Évora; o Museu de Évora; a Arte no pátio; o Cantinho dos animais; ou a Fundação Eugénio de Almeida. Com todas estas envolvências, as crianças mostravam-se mais motivadas para conhecer e aprender. Ao longo da minha prática foi possível sair com as crianças ao exterior todas as semanas. Notei um especial interesse das crianças pelo Projeto MatÉvora, pois permitiu-lhes contactar com a cidade, em particular com a arquitetura, e também realizar outras atividades dos seus interesses.

Durante a minha prática constatei que as crianças que tinham ingressado naquela sala pelo primeiro ano tinham menos autonomia que as restantes, denotando dificuldade em implementarem as regras e o modelo da sala, cooperarem umas com as outras no processo de aprendizagem e serem capazes de ensaiarem diferentes estratégias, para resolverem as dificuldades e problemas que lhes eram colocados (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

Os principais interesses do grupo passavam, essencialmente, por atividades do Domínio da Educação Artística e por atividades da Área do Conhecimento do mundo, sendo visíveis a partir da análise dos Mapas de atividades e do Diário de Conselho (instrumentos do MEM). As outras áreas do saber, o Domínio da Educação Física, o Domínio da Matemática e o Domínio da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita, eram domínios em que as crianças também tinham algum contacto durante a semana e que também lhes dava entusiasmo.

Relativamente ao Domínio da Matemática, este não era muito explorado dentro da sala. No entanto, estava presente no dia a dia das crianças através de contagens, da colocação da data ou no reconhecimento de números. Na sala existia uma área denominada de Laboratório das Ciências e da Matemática, porém, quando as crianças a frequentavam, eram raras as vezes em que faziam atividades ligadas à Matemática. Durante a minha prática da PES, procurei desenvolver nas crianças o interesse pela Matemática e não apenas pelo projeto "MatÉvora". Isto porque identifiquei lacunas com algumas das crianças mais velhas, por exemplo não reconheciam ainda os números.

O projeto “MatÉvora”, tal como no contexto de 1.º CEB, foi desenvolvido ao longo da PES. Para além de desenvolver conhecimentos matemáticos, também procurou desenvolver interdisciplinaridade. As crianças puderam contactar com a cidade de Évora e aprender a observá-la de uma forma diferente. As tarefas foram realizadas em grande grupo e fora da instituição. O balanço, a discussão e a sistematização das tarefas foram realizadas na sala através da construção de um livro. Esse livro (Figura 3) resume todas as aprendizagens que as crianças fizeram e os momentos vividos pelas mesmas, a partir de textos escritos e de fotografias. Durante o desenvolvimento do projeto com o grupo, notou-se uma grande evolução nas suas aprendizagens e na transformação do seu olhar perante a Matemática. No final do projeto, as crianças apresentavam uma evolução das suas ideias sobre o que era Matemática e sobre as conexões da Matemática com o quotidiano. Tal como no 1.º CEB, as famílias não estiveram diretamente envolvidas, mas estavam a par do que estava a acontecer ao longo do projeto e apoiaram-no do início ao fim.



Figura 3: Livro de registos do Projeto “MatÉvora”.

3.4. Fundamentos da intervenção

Como já referi, a presente investigação focou-se na exploração de tarefas matemáticas com o grupo da Educação Pré-Escolar e com a turma do 1.º CEB, das minhas PES. Através da realização das tarefas pude recolher dados e, mais tarde, analisá-los de forma a recolher conclusões e a desenvolver os objetivos propostos.

As tarefas procuravam essencialmente estabelecer conexões entre a Matemática e a Arquitetura da cidade de Évora. As tarefas eram construídas a partir do potencial matemático do local a visitar e focadas maioritariamente na exploração de Números e Operações. No entanto, os outros domínios da Matemática também se encontravam presentes, assim como as outras áreas do saber.

No contexto de 1.º CEB, as tarefas foram realizadas individualmente, a partir dos cadernos de registo (Figura 4), que continham os guiões de cada uma delas e ofereciam espaço para responder e registar o que cada criança achasse pertinente. A discussão e a sistematização de cada tarefa eram realizadas em grande grupo e dentro da sala de aula. Já no contexto da Educação Pré-Escolar, as tarefas foram realizadas sempre em grande grupo, de modo a que as crianças se entreasudassem e colaborassem umas com as outras, promovendo um enriquecimento sócio cultural, indo de encontro ao MEM (Leandro, 2008).



Figura 4: Cadernos de Registo das crianças do 1.º CEB.

Deste modo, na presente investigação, a comunicação matemática foi uma das representações mais fortes. Através de diferentes formas de comunicação, todas as crianças puderam expor os seus conhecimentos e os vários raciocínios que utilizaram para chegar a possíveis respostas das questões de cada tarefa. De acordo com Boavida, Paiva, Cebola, Vale, &

Pimentel (2008, p.61), “(...) a comunicação permite aprender, mas também contribui para uma melhor compreensão do próprio pensamento.”. Assim, foi importante construir cuidadosamente cada tarefa proposta às crianças, de forma a criar ricas oportunidades de comunicação.

No início de cada PES, principalmente nas semanas de observação, houve a possibilidade de contactar com as crianças de forma mais informal, permitindo uma aproximação e adquirindo a noção do que elas conheciam, bem como dos seus gostos. Através deste tempo de enriquecimento, as ideias para as tarefas começaram a ser idealizadas por mim, com base nessas observações.

As tarefas eram planificadas a partir das observações dos contextos, dos gostos das crianças e dos conteúdos matemáticos que estavam a ser abordados, apoiados sempre pelas OCEPE ou pelas Metas Curriculares de Matemática. Procurei escolher os locais das tarefas a partir dos interesses das crianças, mas também de modo a promover outras atividades antes ou depois da realização das tarefas do projeto, promovendo uma transdisciplinaridade em cada saída dos contextos. Desta forma, foi possível adequar cada tarefa a cada contexto, trabalhando em conjunto com a equipa do projeto MatÉvora e, com a professora e a educadora cooperantes, promovendo aprendizagens nas crianças.

Seguidamente irei explicar detalhadamente os princípios da intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico e na Educação Pré-Escolar, em cada um dos contextos.

3.4.1. Princípios da intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Como anteriormente referido, a intervenção didática no contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico foi planeada a partir das observações no contexto, das notas de campo que fui tirando, das conversas com a professora cooperante e das sessões com todos os elementos da equipa do projeto MatÉvora.

Antes e durante a fase de planeamento das tarefas, percebi que a turma apresentava uma regularidade nas aprendizagens da Matemática. No entanto, dentro da turma havia crianças com características diferentes, enquanto uns tinham um raciocínio rápido, outros precisavam de mais tempo para compreender e chegar a uma conclusão.

Também percebi que a turma não tinha o hábito de trabalhar a Matemática a partir de conexões. A turma explorava esta área a partir da implementação do método tradicional, da exposição oral dos conhecimentos da professora cooperante, ou a partir da demonstração do manual e do caderno de atividades. O papel das crianças no processo da aprendizagem da Matemática era de passividade, elas adquiriam o conhecimento a partir da memorização de definições, de sínteses e/ou resumos (Leão, 1999).

Deste modo, as tarefas revelaram um grande desafio não só para as crianças, mas também para mim, para a professora cooperante e para as famílias, sendo uma forma totalmente diferente e muito desafiante de trabalhar a Matemática. Todos nós, a partir da cidade de Évora, despoletámos uns “olhos matemáticos”. Explorar esta disciplina a partir de conexões, “Em certo sentido, (...) corresponde a inúmeros caminhos possíveis e a tantas outras formas de tratar a Matemática, os conceitos, as ideias, as tarefas e as questões na sala de aula.” (Carreira, 2010, p. 1).

As crianças participaram todas nas tarefas propostas, tanto durante a resolução das questões no local de cada tarefa, como na discussão e na sistematização das mesmas dentro da sala de aula. A participação foi sempre feita com grande interesse, empenho e entusiasmo. Como já referido, cada criança tinha um caderno de registo com o guião da tarefa e, no mesmo, podiam registar as suas descobertas. A exploração das tarefas era feita de forma individual, à exceção da tarefa “MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata” e da tarefa “MatÉvora no Cromeleque dos Almendres”, que foram realizadas em pequenos grupos. No entanto, nas tarefas realizadas individualmente, as crianças, à medida que liam as questões propostas, trocavam sempre algumas ideias entre elas.

O momento da discussão e da sistematização foi sempre realizado no mesmo dia da exploração da tarefa. Enquanto as explorações das tarefas eram feitas num local proposto e no período da manhã, a discussão e a sistematização eram feitas normalmente dentro da sala de aula e no período da tarde. No início da manhã e ainda em sala, revelava à turma o local da tarefa, informava o seu planeamento, entregava os cadernos de registo e lia o guião da tarefa para todo o grupo, de forma a esclarecer eventuais dúvidas. Este planeamento das tarefas permitiu uma maior e eficaz exploração das mesmas tarefas, um maior enriquecimento das aprendizagens e uma forte partilha de resultados e conclusões. A organização do tempo também foi muito bem pensada, de forma a ajudar na concentração e na motivação das crianças.

Antes de iniciar as tarefas com a turma, foi fundamental procurar saber o que esta sabia sobre Matemática, Conexões e Números e Operações, através de um trabalho cuidadoso. “Os conhecimentos prévios são construções próprias de cada indivíduo, formulados quase espontaneamente, resultante de suas interações com os outros”. Desta forma, ao verificar e avaliar os conhecimentos aprendidos anteriormente pelas crianças, pude planificar de acordo com as suas dificuldades. Ao contrário do método tradicional, a perspetiva construtivista acredita que para aprender com significado é necessário integrar, modificar e estabelecer relações com o que já sabemos (Madruga, Gallon, & Silva, 2017, p. 149). Assim, as tarefas foram construídas com base nos interesses, nas necessidades e nos conhecimentos das crianças e, ainda, com o apoio do *Programa e Metas Curriculares da Matemática do Ensino Básico* (2013), do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (2019) e das NCTM (2008).

No Quadro 13 são apresentadas as tarefas realizadas no contexto de 1.º CEB onde realizei a investigação:

Quadro 13: Tarefas – 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Grupo do 1.º Ciclo do Ensino Básico		
Turma do 2.º ano		
Tarefa/Data	Objetivos principais	Organização e exploração da tarefa
Tarefa 1	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar momentos de aprendizagem e de observações matemáticas na cidade de Évora. - Estimular o processo cognitivo das crianças; 	<p>Espaço: Rua</p> <p>Materiais usados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prancheta; - Caderno de Registo;

<p>MatÉvora nas portas da Rua do Cano</p> <p>25/10/2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver diversas competências necessárias para a aprendizagem da Matemática; - Despertar curiosidade e interesse por novos desafios cognitivos a partir da Matemática e da cidade de Évora; - Efetuar contagens de 2 em 2; - Reconhecer a paridade; - Descodificar o sistema de numeração decimal; - Resolver problemas envolvendo termos de uma sequência. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lápis; - Borracha. <p>Fases do trabalho/exploração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perceber porque as portas têm números e como estes se distribuem na rua; - Descobrir onde estão os números pares e ímpares; - Encontrar os números que estão no final da rua; - Descobrir o número de portas total da Rua do Cano; - Perceber como se distribuem os números de um largo.
<p>Tarefa 2</p> <p>MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata</p> <p>05/11/2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar momentos de aprendizagem e de observações matemáticas na cidade de Évora. - Estimular o processo cognitivo das crianças; - Desenvolver diversas competências necessárias para a aprendizagem da Matemática; - Despertar curiosidade e interesse por novos desafios cognitivos a partir da Matemática e da cidade de Évora; - Efetuar medidas a partir de medidas não convencionais; - Recolher e representar conjunto de dados; - Interpretar representações de conjunto de dados; - Reconhecer e contactar com o património cultural da cidade de Évora, em particular o Aqueduto das Águas de Prata. 	<p>Espaço: Rua e sala/escola</p> <p>Materiais usados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prancheta; - Caderno de Registo; - Lápis; - Borracha; - Fita métrica. <p>Fases do trabalho/exploração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medir em grupos o aqueduto com diferentes unidades de medida; - Descobrir o porquê de uma casa ter o formato de uma ferradura; - Comparar as medidas do aqueduto dos diferentes grupos; - Perceber as razões para haver medidas diferentes nos mesmos arcos do aqueduto; - Encontrar a unidade de medida com medições mais idênticas.

<p>Tarefa 3</p> <p>MatÉvora no Teatro Garcia de Resende</p> <p>09/11/2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar momentos de aprendizagem e de observações matemáticas na cidade de Évora. - Estimular o processo cognitivo das crianças; - Desenvolver diversas competências necessárias para a aprendizagem da Matemática; - Despertar curiosidade e interesse por novos desafios cognitivos a partir da Matemática e da cidade de Évora; - Efetuar contagens; - Recolher e representar dados; - Observar e interpretar representações; - Resolver problemas; - Reconhecer e contactar com o património cultural da cidade de Évora, em particular o Teatro Garcia de Resende; 	<p>Espaço: Rua</p> <p>Materiais usados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prancheta; - Caderno de Registo; - Lápis; - Borracha. <p>Fases do trabalho/exploração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrever a fachada do Teatro Garcia de Resende; - Encontrar o número de portas e de janelas do Teatro; - Observar o Teatro por dentro; - Contar e descobrir o número de camarotes que tem o Teatro; - Encontrar o número de cadeiras da plateia; - Resolver um problema.
<p>Tarefa 4</p> <p>MatÉvora no Templo Romano</p> <p>28/11/2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar momentos de aprendizagem e de observações matemáticas na cidade de Évora. - Estimular o processo cognitivo das crianças; - Desenvolver diversas competências necessárias para a aprendizagem da Matemática; - Despertar curiosidade e interesse por novos desafios cognitivos a partir da Matemática e da cidade de Évora; - Efetuar medidas a partir de medidas convencionais e não convencionais; - Adicionar e subtrair números naturais; - Resolver Problemas; - Explorar o espaço circundante; - Reconhecer e contactar com o património cultural da cidade de Évora. 	<p>Espaço: Rua</p> <p>Materiais usados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prancheta; - Caderno de Registo; - Lápis; - Borracha; - Fita métrica. <p>Fases do trabalho/exploração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrever o Templo Romano; - Encontrar o número de colunas atuais e descobrir quando foi construído; - Medir o comprimento e a largura do Templo Romano; - Identificar sólidos geométricos no Templo Romano; - Desenhar o Templo Romano com figuras geométricas.

<p>Tarefa 5 (versão C)</p> <p>MatÉvora no Cromeleque dos Almendres</p> <p>07/01/2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar momentos de aprendizagem e de observações matemáticas na cidade de Évora. - Estimular o processo cognitivo das crianças; - Desenvolver diversas competências necessárias para a aprendizagem da Matemática; - Despertar curiosidade e interesse por novos desafios cognitivos a partir da Matemática e da cidade de Évora; - Resolver problemas; - Efetuar cálculos e operações. 	<p>Espaço: Rua</p> <p>Materiais usados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guião; - Canetas; - Quadro branco; - Canetas para o quadro. <p>Fases do trabalho/exploração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descobrir se existe um menir para cada pessoa presente no Cromeleque dos Almedres.
---	--	---

3.4.2. Princípios da intervenção na Educação Pré-Escolar

Tal como no contexto anterior, o contexto da Educação Pré-Escolar foi planeado a partir das mesmas bases. Porém, a planificação e a exploração das tarefas foram projetadas tendo em conta as características do grupo (idades heterogéneas), devido à existência de uma grande diferença no desenvolvimento, nas capacidades e nas competências entre as crianças do grupo. Deste modo, foi pertinente realizar as tarefas sempre em grande grupo. Esta estratégia também foi decidida com base na metodologia utilizada naquela sala, o MEM.

O Modelo do Movimento da Escola Moderna assenta em três subsistemas integrados de organização do trabalho de aprendizagem: estruturas de cooperação educativa; circuitos de comunicação; e participação democrática direta. Estruturas de cooperação educativa são um processo que permite adquirir competências culturais e sociais, a partir de uma aprendizagem de cooperação, em que o sucesso de uma criança colabora no sucesso do restante grupo. Deste modo, este subsistema pressupõe que cada criança de um grupo só pode atingir o seu objetivo/aprendizagem se as outras também atingirem. Circuitos de comunicação estimulam o desenvolvimento de diferentes formas de representação e de construção interativa de conhecimento. Por fim, participação democrática direta pressupõe cooperação de todo o grupo, de forma a construir uma democracia na instituição, existindo um respeito mútuo pelas diferenças do outro (Movimento da Escola Moderna, 2020).

Apesar do contacto diário do grupo com a Matemática em pequenas situações do dia a dia, como na colocação da data, nas contagens, na identificação de números, na área das ciências e Matemática, entre outras, verifiquei que as crianças de um modo geral não sabiam no que consistia a Matemática, nem para que serviria. Elas trabalhavam a Matemática através de conexões com outras áreas ou situações, mas não tinham noção de que a Matemática estava presente.

Assim sendo, as tarefas tiveram um papel fulcral não só na aprendizagem de estratégias matemáticas, mas também na noção do que consistia a Matemática e na aprendizagem em cooperação. Para além do impacto que tiveram nas crianças, as tarefas também se revelaram um grande desafio e uma forma de aprendizagem, tanto para mim, como para a educadora

cooperante, para a instituição e para as famílias. Tal como no 1.º CEB, através das tarefas e a partir da cidade de Évora, todo o grupo despertou para uns “olhos matemáticos”.

Todas as crianças participaram nas tarefas e foram dando os seus contributos. No entanto, muitas vezes as crianças mais velhas acabavam por comunicar mais, descobrir com maior rapidez as respostas, utilizar diferentes estratégias e retirar mais conclusões matemáticas. Todavia, e como defende o MEM, o sucesso e as aprendizagens de umas crianças contribui para o sucesso e as aprendizagens do restante grupo.

A participação do grupo decorreu sempre com grande interesse e motivação. As crianças deslocaram-se sempre ao local de cada tarefa. Esses locais foram sempre escolhidos tendo em conta os seus interesses e de forma a que elas passassem a olhar para locais que viam diariamente de uma forma completamente diferente. A realização de cada tarefa era feita com base num guião. As crianças, à medida que eram questionadas, iam investigar e, mais tarde, apresentar as suas conclusões para todo o grupo. Essas conclusões eram gravadas em áudio, registadas no diário de bordo e por vezes fotografadas.

Tal como no 1.º CEB, a discussão e sistematização eram feitas em sala. Esses momentos, em comparação com o 1.º CEB, demoravam menos tempo e eram realizados sempre em grande grupo, de forma a ficar registado o que aconteceu e o que aprenderam em cada tarefa. O registo era feito em sala e no livro de registos criado pelo grupo (Figura 5).



Figura 5: Livros de registos do grupo de Educação Pré-Escolar.

Também como no 1.º CEB, tive em conta os conhecimentos prévios das crianças. Elas tinham algumas noções matemáticas, mas não sabiam identificá-las como tal e os seus conhecimentos eram muito distintos, devido em grande parte à sua heterogeneidade. A Matemática era também uma das áreas menos abordadas e valorizadas no dia a dia daquele contexto. Tal como no contexto anterior, compreender os conhecimentos prévios deste grupo também foi uma preocupação minha. Assim, consegui perceber qual a melhor forma de planificar as tarefas de modo a que as crianças tivessem sucesso nas aprendizagens, mas também conseguissem valorizar o que já sabiam.

Dos poucos conhecimentos que o grupo tinha sobre a Matemática, a maioria deles estavam relacionados com Números e Operações, o que me facilitou e ajudou na construção das tarefas e no desenvolvimento de toda esta investigação. Deste modo, as tarefas (Quadro 14) foram construídas, tal como no contexto anterior, com base nos interesses, capacidades, necessidades e competências do grupo. Neste contexto, tive ainda o apoio das OCEPE (2016).

Quadro 14: Tarefas – Educação Pré-Escolar.

Grupo de Educação Pré-Escolar		
Grupo heterogéneo		
Tarefa/Data	Objetivos principais	Organização e exploração da tarefa
Tarefa 1	- Proporcionar momentos de aprendizagem e de observações matemáticas no Teatro Garcia de Resende;	Espaço: Teatro Garcia de Resende Materiais usados:

<p>MatÉvora no Teatro Garcia de Resende</p> <p>02/04/2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular o processo cognitivo das crianças; - Desenvolver diversas competências necessárias para a aprendizagem da Matemática; - Despertar curiosidade e interesse por novos desafios cognitivos a partir da Matemática e da cidade de Évora; - Procurar encontrar estratégias para resolver uma situação ou problema matemático; - Efetuar contagens; - Descobrir elementos matemáticos na fachada do Teatro Garcia de Resende; - Resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiais riscadores; - Folhas de registo. <p>Fases do trabalho/exploração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perceber que elementos matemáticos podemos encontrar na fachada do Teatro Garcia de Resende; - Descobrir o número de portas do Teatro Garcia de Resende; - Perceber quantos andares tem o Teatro Garcia de Resende; - Encontrar o número de janelas da fachada do Teatro e perceber se existe uma para cada um dos elementos do grupo; - Perceber se existem, dentro do teatro cadeiras suficientes para o grupo e qual o número de filas de cadeiras são necessárias.
<p>Tarefa 2</p> <p>MatÉvora no Templo Romano</p> <p>11/04/2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar momentos de aprendizagem e de observações matemáticas na cidade de Évora; - Estimular o processo cognitivo das crianças; - Desenvolver diversas competências necessárias para a aprendizagem da Matemática; - Despertar curiosidade e interesse por novos desafios cognitivos, a partir da Matemática e da cidade de Évora; - Efetuar medidas a partir de medidas não convencionais; - Recolher e representar conjunto de dados; - Interpretar representações de conjunto de dados; - Identificar, numa contagem, que a quantidade total corresponde à última palavra número (termo) que disse; - Reconhecer e contactar com o património cultural da cidade de Évora, em particular o Templo Romano; - Resolver problemas do quotidiano que envolvam pequenas quantidades. 	<p>Espaço: Templo Romano</p> <p>Materiais usados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiais riscadores; - Folhas de registo. <p>Fases do trabalho/exploração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perceber que elementos podemos encontrar no Templo Romano; - Descobrir o número atual de colunas do Templo Romano; - Perceber quantas colunas teria o Templo se estivesse todo completo; - Comparar se os lados do Templo Romano têm o mesmo comprimento; - Desenhar o Templo Romano.
<p>Tarefa 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar momentos de aprendizagem e de observações matemáticas na cidade de Évora. - Estimular o processo cognitivo das crianças; 	<p>Espaço: Parque da Cidade</p> <p>Materiais usados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiais riscadores; - Folhas de registo.

<p>MatÉvora no Parque da Cidade</p> <p>30/04/2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver diversas competências necessárias para a aprendizagem da Matemática; - Despertar curiosidade e interesse por novos desafios cognitivos a partir da Matemática e da cidade de Évora; - Efetuar medidas a partir de medidas não convencionais; - Identificar, numa contagem, que a quantidade total corresponde à última palavra número (termo) que disse; - Identificar quantidades através de diferentes formas de representação (contagens, desenhos, símbolos, escrita de números, estimativa, etc.); - Identificar figuras e sólidos geométricos; - Reconhecer e contactar com o património cultural da cidade de Évora, em particular o Parque da Cidade. 	<p>Fases do trabalho/exploração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrever a horta do Jardim Infantil Nossa Senhora da Piedade; - Encontrar o número de canteiros da horta; - Encontrar o número de plantas que se encontram na horta; - Medir o tamanho da horta, a partir de passos; - Observar dois bancos do Parque da cidade e comparar o número de azulejos; - Descobrir figuras e formas geométricas nos bancos; - Contar o número de mesas que existem no parque da cidade; - Perceber quantas mesas preencheríamos se quiséssemos lanchar no Parque da Cidade, tendo em conta que cada uma tem quatro bancos.
<p>Tarefa 4</p> <p>MatÉvora nas ruas de Évora</p> <p>14/05/2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar momentos de aprendizagem e de observações matemáticas na cidade de Évora; - Estimular o processo cognitivo das crianças; - Desenvolver diversas competências necessárias para a aprendizagem da Matemática; - Despertar curiosidade e interesse por novos desafios cognitivos, a partir da Matemática e da cidade de Évora; - Usar correspondência termo a termo para resolver problemas; - Recolher informação pertinente para dar resposta a questões colocadas, recorrendo a metodologias adequadas (listagens, desenhos, etc.); - Reconhecer a paridade; - Reconhecer sequências dos números; - Encontrar números nas ruas; - Desenhar a fachada de uma casa com todos os pormenores encontrados; - Resolver Problemas; - Explorar o espaço circundante; - Reconhecer e contactar com o património cultural da cidade de Évora. 	<p>Espaço: Ruas da cidade de Évora</p> <p>Materiais usados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiais riscadores; - Folhas de registo. <p>Fases do trabalho/exploração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descobrir números pela cidade de Évora; - Perceber o porquê de cada porta ter um número; - Observar os primeiros números de cada lado da rua; - Perceber a sequência dos números; - Desenhar a fachada de uma casa com os vários elementos matemáticos presentes.

3.5. Descrição e intencionalidade das tarefas desenvolvidas

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, os locais das tarefas foram selecionados tendo em conta os interesses das crianças e o potencial do local. Felizmente foi sempre possível as crianças realizarem cada tarefa no local, tornando-a mais significativa e realística. A professora cooperante foi também muito acessível e esteve sempre disposta a cooperar no que fosse preciso, disponibilizando o tempo que fosse necessário ao longo de um dia, para a realização de cada tarefa.

Na Educação Pré-Escolar, os locais foram escolhidos de acordo com os interesses das crianças, mas também de modo a fazer conexões com outras atividades que estavam a ser realizadas. Neste contexto o tempo de realização de cada tarefa era menor, não só devido às idades das crianças, mas também pelo tempo que a educadora cooperante disponibilizou e pela conciliação de outras atividades.

De seguida, irei fazer uma descrição mais detalhada das tarefas desenvolvidas. Primeiro irei descrever as tarefas realizadas no contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico e depois as tarefas desenvolvidas no contexto de Educação Pré-Escolar.

3.5.1. Tarefas no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Em seguida, será apresentada uma explicação da intencionalidade de cada uma das tarefas propostas para a investigação no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Essa explicação descreve brevemente como decorreu cada tarefa, os objetivos propostos e os materiais utilizados. Todas as tarefas foram apoiadas e guiadas pelo Programa e Metas Curriculares de Matemática, de forma a que se explorassem os diferentes conteúdos matemáticos de forma adequada.

Importa ainda referir que todas as tarefas foram exploradas com base no método do Ensino Exploratório da Matemática. Neste método, “Uma aula exploratória típica é geralmente estruturada em três ou quatro fases: a fase de “lançamento” da tarefa, a fase de “exploração” pelas crianças e a fase de “discussão e sintetização” (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2012, p. 256). A fase de “lançamento” da tarefa foi sempre realizada em sala; a fase de “exploração” pelas crianças foi sempre realizada no local da tarefa; e a fase de “discussão e sintetização” foi sempre realizada em sala.

Tarefa 1: MatÉvora nas portas da Rua do Cano

A tarefa “MatÉvora nas portas da Rua do Cano” foi realizada numa rua e num largo do centro histórico da cidade de Évora. A partir desta tarefa, assim como das restantes, a turma pôde desenvolver atitudes favoráveis relativamente à Matemática, particularmente aos Números e Operações. Com esta tarefa as crianças desenvolveram vários objetivos que se encontram descritos no Quadro 15.

Ao longo de toda a tarefa, cada criança tinha o seu caderno de registos com o respetivo guião da mesma tarefa e pôde fazer o registo de tudo o que ia descobrindo. O trabalho realizado

na fase de exploração era individual, sem definição de grupos, no entanto as crianças podiam trocar ideias umas com as outras.

Nesta tarefa, sempre a partir dos números das portas, as crianças tiveram a oportunidade de analisar como se distribuem os números das ruas e dos largos, efetuar contagens e resolver problemas (Figura 6).

Quadro 15: *Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora nas portas da Rua do Cano”.*

Objetivos da tarefa:	Recursos utilizados:
<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar contagens de 2 em 2; • Reconhecer a paridade; • Descodificar o sistema de numeração decimal; • Resolver problemas envolvendo termos de uma sequência. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadernos de registo; • Pranchetas; • Guião da tarefa; • Materiais riscadores.



Figura 6: *Tarefa 1: MatÉvora nas portas da Rua do Cano.*

Tarefa 2: MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata

A tarefa “MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata” foi desenvolvida a partir de um Monumento Nacional, o Aqueduto da Água de Prata. Esta tarefa propunha às crianças desenvolverem e explorarem conteúdos já aprendidos anteriormente. Através desta tarefa, tinham de recolher dados e, posteriormente, refletir sobre o que viram e descobriram (Figura 7).

A primeira etapa desta tarefa consistia essencialmente em medir o Aqueduto com diferentes unidades de medida. Posteriormente, as crianças, em pequenos grupos, tinham de comparar as medidas recolhidas e perceber as razões de existir em medidas diferentes nos vários arcos do Aqueduto. Tinham ainda de identificar a unidade de medida com medições mais idênticas. No final, foi proposto às crianças refletirem sobre a razão pela qual as casas que estavam debaixo do Aqueduto terem a forma de uma ferradura. No Quadro 16 encontram-se mais detalhados os objetivos da tarefa, assim como os recursos utilizados.

Quadro 16: *Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata”.*

Objetivos da tarefa:	Recursos utilizados:
<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar medidas a partir de medidas não convencionais; 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadernos de registo; • Pranchetas;

<ul style="list-style-type: none"> • Recolher e representar conjunto de dados; • Interpretar representações de conjunto de dados; 	<ul style="list-style-type: none"> • Guião da tarefa; • Lápis; • Borracha; • Fita métrica.
---	--



Figura 7: Tarefa 2: MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata.

Tarefa 3: MatÉvora no Teatro Garcia de Resende

A tarefa “MatÉvora no Teatro Garcia de Resende” foi desenvolvida num espaço cultural de referência da cidade de Évora, que faz parte da Rota Europeia de Teatros Históricos. Nesta tarefa, as crianças tiveram de observar cuidadosamente o Teatro, começando pelo seu exterior, com a sua fachada, e terminando no seu interior (Figura 8).

A análise da fachada foi realizada cuidadosamente e as crianças tiveram de descrever o que viam a partir da mesma. Depois, foi-lhes proposto desenvolver em alguns cálculos e raciocínios, de forma a conseguirem encontrar o número de portas e de janelas do Teatro. Cada criança registava o que ia descobrindo no seu caderno de registo, apesar de haver muito diálogo entre as crianças no momento da exploração da tarefa.

Terminada a análise do exterior do Teatro, a tarefa propunha de seguida a análise do interior do mesmo. Esta análise foi bastante rica, porque as crianças tiveram o privilégio de explorar e conhecer quase todo o Teatro com o apoio de uma guia. Dentro do Teatro, a tarefa procurava que as crianças analisassem o número de camarotes, o número de cadeiras e resolvessem um problema.

Os objetivos da tarefa assim como os recursos utilizados, encontram-se descritos no Quadro 17.

Quadro 17: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Teatro Garcia de Resende”.

Objetivos da tarefa:	Recursos utilizados:
<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar contagens; • Recolher e representar dados; • Observar e interpretar representações; • Resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadernos de registo; • Pranchetas; • Guião da tarefa; • Lápis; • Borracha.



Figura 8: Tarefa 3: MatÉvora no Teatro Garcia de Resende.

Tarefa 4: MatÉvora no Templo Romano

A tarefa “MatÉvora no Templo Romano” foi desenvolvida no Templo Romano da cidade de Évora, que foi classificado como Património Mundial, pela UNESCO. Esta tarefa, tal como as anteriores, sugeria inicialmente às crianças descreverem o que viam a partir do Templo Romano (Figura 9).

Ao longo da tarefa, as crianças tiveram a oportunidade de perceber o número de colunas que existe atualmente no Templo, assim como, procurar saber quantas colunas tinha quando foi construído. Também foi proposto às crianças que medissem o comprimento e a largura do Templo Romano, a partir de diferentes unidades de Medida.

Esta tarefa ofereceu a oportunidade de se trabalhar também a Geometria, descobrindo e identificando sólidos geométricos que estavam presentes no Templo. No final, foi sugerido às crianças que desenhassem o Templo Romano só a partir de figuras e sólidos geométricos. No Quadro 18 encontram-se descritos os objetivos e os recursos utilizados na tarefa.

Quadro 18: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no MatÉvora no Templo Romano”.

Objetivos da tarefa:	Recursos utilizados:
<ul style="list-style-type: none">• Efetuar medidas a partir de medidas convencionais e não convencionais;• Adicionar e subtrair números naturais;• Resolver Problemas;	<ul style="list-style-type: none">• Cadernos de registo;• Pranchetas;• Guião da tarefa;• Lápis;• Borracha;• Fita métrica.



Figura 9: Tarefa 4: MatÉvora no Templo Romano.

Tarefa 5: MatÉvora no Cromeleque dos Almendres

A tarefa “MatÉvora no Cromeleque dos Almendres” foi realizada no Cromeleque dos Almendres, que é um importante monumento megalítico que se situa nas redondezas da cidade de Évora. Esta tarefa ocorreu de uma forma um pouco diferente das restantes. Contrariamente às outras tarefas, esta realizou-se com três turmas, a turma com que estava a realizar a minha investigação e duas outras turmas com que duas colegas da equipa do projeto MatÉvora também estavam a realizar a investigação delas.

Esta tarefa proporcionou a interação de crianças de diferentes escolas e com diferentes idades, na resolução de diferentes subtarefas (Figura 10). As crianças foram distribuídas em pequenos grupos e os mesmos foram divididos pelas subtarefas. A subtarefa em que estive envolvida, denominada por subtarefa C, propunha que as crianças efetuassem cálculos e operações a partir do Monumento Megalítico e que resolvessem um problema (Quadro 19).

A subtarefa C pretendia essencialmente que as crianças descobrissem se era possível encontrar um menir para cada pessoa ali presente, no Cromeleque dos Almendres. Através desta subtarefa, as crianças trabalharam em cooperação e desenvolveram o espírito de equipa.

Esta tarefa, ao envolver três turmas de diferentes escolas, levou a que todas as fases do ensino exploratório tivessem de ser realizadas no local da mesma.

Quadro 19: *Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Cromeleque dos Almendres”.*

Objetivos da tarefa:	Recursos utilizados:
<ul style="list-style-type: none">• Resolver problema;• Efetuar cálculos e operações.	<ul style="list-style-type: none">• Guião;• Canetas;• Quadro branco;• Canetas para o quadro.



Figura 10: *Tarefa 5: MatÉvora no Cromeleque dos Almendres.*

3.5.2. Tarefas na Educação Pré-Escolar

No contexto da Educação Pré-Escolar, as tarefas também foram desenvolvidas tendo em conta as necessidades, os interesses e as competências prévias das crianças. Desta forma, as quatro tarefas desenvolvidas em contexto de Educação Pré-Escolar potenciaram momentos de descoberta, de trabalho cooperativo e de aprendizagens significativas.

As quatro tarefas propostas às crianças, tal como no contexto anterior, pretendiam que as crianças despoletassem os seus “olhos matemáticos”, descobrissem o que é a Matemática, percebessem a sua função e a sua importância no dia a dia e estabelecessem conexões com o património e a arquitetura da cidade, bem como com outras áreas e atividades do seu dia a dia

Para além das tarefas apresentadas no Quadro 14, durante a minha prática, achei necessário desenvolver outras atividades matemáticas a partir do que as crianças mostravam interesse e/ou dificuldade. Neste contexto deparei-me com algumas crianças mais velhas que, embora no ano letivo seguinte fossem frequentar o 1.º CEB, não sabiam ainda identificar os números até dez. Deste modo, foi muito importante analisar as ideias prévias destas crianças e explorar a Matemática, tendo em conta as necessidades daquela situação.

Durante os vários momentos do dia e em diferentes atividades, a Matemática esteve presente como uma área transversal. Um exemplo disso era que o grupo, quando saía da instituição, gostava de contar os passos que dava até chegar ao local que ia visitar, ou quando estava na horta executava contagens das plantas. As tarefas foram focadas essencialmente em conteúdos relacionados com Números e Operações, porém as crianças tiveram a oportunidade de explorar tudo o que encontravam relacionado com Matemática.

De seguida, será apresentada uma explicação da intencionalidade para cada uma das tarefas propostas para a investigação na Educação Pré-Escolar, descrevendo-se sucintamente como decorreu a tarefa, assim como os objetivos da mesma e os materiais que foram utilizados. As tarefas foram todas apoiadas pelas OCEPE (2016) e por orientações do Modelo do Movimento da Escola Moderna, de forma a explorar os diferentes conteúdos matemáticos da maneira mais adequada. Tal como no contexto anterior, as tarefas foram exploradas seguindo o método do Ensino Exploratório da Matemática.

Tarefa 1: MatÉvora no Teatro Garcia de Resende

A tarefa “MatÉvora no Teatro Garcia de Resende” foi realizada no Teatro Garcia de Resende, em Évora. Tal como no contexto do 1.º CEB, todas as tarefas deste contexto foram exploradas no local, apenas a discussão e a sistematização foram feitas em sala, através da construção de um livro de registos do Projeto MatÉvora. Esta tarefa, tal como as restantes, foi realizada e discutida sempre em grande grupo. Neste contexto, apenas eu e a educadora cooperante tínhamos um guião da proposta da tarefa e quando era oportuno, questionávamos o grupo de crianças em voz alta.

Esta tarefa foi trabalhada em dois momentos distintos, primeiro no exterior do Teatro, mais precisamente a partir da fachada principal e depois lá dentro, após uma visita guiada (Figura 11).

Foi proposto às crianças que procurassem elementos matemáticos na fachada principal do Teatro Garcia de Resende, descobrissem o número de portas, identificassem o número de andares e tentassem perceber se existia uma janela na fachada para cada um dos elementos do grupo. Dentro do Teatro, a tarefa propunha às crianças resolverem um problema com duas questões. A primeira passava por compreenderem se existiam cadeiras suficientes na plateia para todos os elementos do grupo e a segunda por analisarem quantas filas eram necessárias para todo o grupo ficar sentado.

No Quadro 20 encontram-se descritos os objetivos da tarefa, bem como os recursos utilizados na mesma.

Quadro 20: *Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Teatro Garcia de Resende”.*

Objetivos da tarefa:	Recursos utilizados:
<ul style="list-style-type: none"> • Procurar encontrar estratégias para resolver uma situação ou problema matemático; • Efetuar contagens; • Descobrir elementos matemáticos na fachada do Teatro Garcia de Resende; • Resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais riscadores; • Folhas de registo.



Figura 11: *Tarefa 1: MatÉvora no Teatro Garcia de Resende.*

Tarefa 2: MatÉvora no Templo Romano

A tarefa “MatÉvora no Templo Romano” foi desenvolvida num dos monumentos com que as crianças mais tinham contacto visual diário. Esta tarefa procurou despertar um novo olhar sobre o Templo Romano e despoletar nas crianças novos interesses por locais onde passam diariamente.

Em grande grupo, as crianças tiveram de analisar o Templo como nunca o tinham feito anteriormente. Primeiro que tudo, tiveram de encontrar diferentes elementos que estão presentes no Templo. Depois, tiveram de contar o número de colunas que o Templo tem atualmente e, posteriormente, imaginar quantas teria quando foi construído (Figura 12).

As crianças ainda tiveram de perceber se o Templo tinha os lados todos iguais e utilizar medidas não convencionais para o comprovar. Por fim, e já em sala, devido ao tempo que nos foi disponibilizado, as crianças desenharam o Templo Romano.

No Quadro 21, encontram-se os objetivos e os recursos utilizados na tarefa.

Quadro 21: *Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Templo Romano”.*

Objetivos da tarefa:	Recursos utilizados:
<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar medidas a partir de medidas não convencionais; • Recolher e representar conjunto de dados; • Interpretar representações de conjunto de dados; 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais riscadores; • Folhas de registo.

- Identificar, numa contagem, que a quantidade total corresponde à última palavra número (termo) que disse.



Figura 12: Tarefa 2: MatÉvora no Templo Romano.

Tarefa 3: MatÉvora no Parque da Cidade

A tarefa “MatÉvora no Parque da Cidade” foi desenvolvida num dos locais preferidos do grupo de crianças, o Parque da Cidade. Desta forma, as crianças para além de terem realizado as questões propostas pela tarefa, puderam ainda realizar outras atividades no Parque da cidade, como brincar nos baloiços ou fazer um piquenique na hora de almoço (Figura 13).

Esta tarefa foi desenvolvida em três momentos: o primeiro, na horta do Jardim Infantil Nossa Senhora da Piedade, onde as crianças tiveram de encontrar o número de canteiros da mesma, o número de plantas e medir o seu tamanho a partir de passos; o segundo momento, em dois bancos do Parque da Cidade, em que o grupo teve de contar e comparar o número de azulejos e descobrir figuras e formas geométricas nos bancos; o terceiro momento, na zona de piqueniques do parque, onde as crianças tiveram de contar o número de mesas e perceber quantas eram necessárias para todo o grupo, tendo em conta que cada uma tinha quatro bancos. O Quadro 22 descreve os objetivos e os recursos utilizados durante toda a tarefa.

Quadro 22: Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Parque da Cidade”.

Objetivos da tarefa:	Recursos utilizados:
<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar medidas a partir de medidas não convencionais; • Identificar, numa contagem, que a quantidade total corresponde à última palavra número (termo) que disse; • Identificar quantidades através de diferentes formas de representação (contagens, desenhos, símbolos, escrita de números, estimativa, etc.); • Identificar figuras e sólidos geométricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais riscadores; • Folhas de registo.



Figura 13: Tarefa 3: MatÉvora no Parque da Cidade.

Tarefa 4: MatÉvora nas ruas de Évora

A tarefa “MatÉvora nas ruas de Évora” foi realizada por várias ruas da cidade e num largo. Esta tarefa procurou que as crianças identificassem todos os elementos matemáticos que descobriam pelas ruas de Évora, após a realização das anteriores tarefas. Esta tarefa, sendo a última, propunha que as crianças mostrassem o “olhar matemático” que a investigação lhes tinha despoletado (Figura 14).

A primeira proposta da tarefa passava pela descoberta de números pelas ruas da cidade. As crianças, individualmente e em grande grupo, identificavam e descobriam números pelas ruas da cidade e de seguida registavam-nos através de fotografias. A segunda proposta pedia às crianças que observassem os números das portas e explicassem para que é que eles serviam. A terceira proposta pedia para o grupo observar os primeiros números de cada lado da rua e perceber a sequência dos números. Por fim, a última tarefa propunha que cada criança desenhasse a fachada de uma casa à sua escolha, com todos os elementos matemáticos que encontrassem.

No Quadro 23, apresenta os objetivos e os recursos utilizados na tarefa.

Quadro 23: *Objetivos e recursos utilizados na tarefa “MatÉvora no Parque da Cidade”.*

Objetivos da tarefa:	Recursos utilizados:
<ul style="list-style-type: none">• Usar correspondência termo a termo para resolver problemas;• Recolher informação pertinente para dar resposta a questões colocadas, recorrendo a metodologias adequadas (listagens, desenhos, etc.);• Reconhecer a paridade;• Reconhecer sequências dos números;• Encontrar números nas ruas;• Desenhar a fachada de uma casa com todos os pormenores encontrados;• Resolver Problemas.	<ul style="list-style-type: none">• Materiais riscadores;• Máquina fotográfica;• Folhas de registo.



Figura 14: *Tarefa 4: MatÉvora nas ruas de Évora.*

3.6. Recolha e análise de dados

Este subcapítulo encontra-se dividido em dois pontos, a recolha de dados e a análise de dados. Na recolha de dados irei abordar e justificar cada técnica utilizada na presente investigação. Já na análise de dados, irei referir-me às categorias e ao processo utilizado.

3.6.1. Recolha de dados

Para a recolha de dados, construí um plano (Quadro 24), de forma a orientar-me e a ajudar-me nesse processo.

Quadro 24: Planificação da recolha de dados.

Questões de investigação	Técnicas	Fontes	Procedimentos	Instrumentos	Suportes de registo
Como evoluíram as ideias das crianças relativamente à Matemática?	Entrevista Questionário Observação direta Entrevista Questionário	Crianças da turma do 1.º ciclo Crianças da sala da Educação Pré-escolar	Antes da realização da 1ª tarefa do projeto MatÉvora Durante a realização das tarefas No fim da prática supervisionada	Questionário 1 Guião de Entrevista 1 Notas de campo com imagens Questionário 2 Guião de Entrevista 2	Papel Gravador digital Diário de Bordo Fotografias Vídeos Papel Gravador digital
Que aprendizagens sobre Números e Operações realizam as crianças?	Observação Análise documental	Crianças da turma do 1.º ciclo Crianças da sala da Educação Pré-escolar Produções matemáticas das crianças	Na sala do grupo de crianças; Durante a realização das tarefas; No horário da Matemática; Nas visitas à cidade de Évora.	Notas de campo com imagens Grelha de análise das produções matemáticas	Papel Fotografias Vídeo Diário de Bordo
Quais as características da minha intervenção que foram decisivas para as aprendizagens das crianças?	Observação	Crianças da turma do 1.º ciclo Crianças da sala da Educação Pré-escolar	Na sala do grupo de crianças; Durante a realização das tarefas; No horário da Matemática; Nas visitas à cidade de Évora.	Notas de campo com imagens	Papel Fotografias Vídeo Diário de Bordo

Assim, para conseguir responder a todas as questões, tive de utilizar diferentes técnicas: inquéritos por entrevista e por questionário; observação; e análise documental. Estas técnicas permitiram-me investigar, conhecer e refletir sobre os dois contextos, relativamente à exploração de conexões matemáticas com o património arquitetónico da cidade de Évora. Desta forma, foi possível compreender o desenvolvimento das crianças face à capacidade de olhar a cidade onde residem e despertar esse olhar para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, particularmente, no domínio dos Números e Operações. Assim, cada um dos grupos de crianças envolveu-se na realização de sequências de tarefas com foco nas conexões, utilizando sempre o método do Ensino Exploratório da Matemática.

Relativamente ao inquérito por entrevista às crianças, segundo Folque (2010), esta técnica é observada como elemento de atividades educacionais. As entrevistas não têm apenas o objetivo de produzir/recolher dados, elas revelam-se autênticas atividades educacionais, como anteriormente referi. Os papéis das entrevistas passam por escutar as crianças, através da envolvimento em diálogos em contextos específicos. Estas são atividades particulares e contextualizadas, que permitem às crianças e aos adultos criarem interpretações em conjunto, através da partilha das suas explicações, utilizando: regras, papéis, objetivos e instrumentos. As entrevistas deverão ainda ter o objetivo de procurar respostas para o desconhecido, ou seja, questionando a criança com acerca da sua opinião, de forma a que esta partilhe as suas ideias e sentimentos, ao contrário de procurar dizer o que o entrevistador pretende. As entrevistas desafiam ainda os investigadores em situações metodológicas, pois concedem uma visão valiosa do que é o processo educativo.

A entrevista foi utilizada em ambos os contextos desta investigação e em dois momentos distintos, primeiro antes da realização da investigação e mais tarde no final da mesma. As entrevistas dos dois contextos foram distintas e tiveram por base guiões com tópicos antecipadamente definidos. As observações que fiz no início de cada PES auxiliaram na minha proximidade com as crianças. Assim, na realização das primeiras entrevistas, as crianças já tinham segurança e familiaridade comigo, pois já me tornara um elemento da comunidade de cada contexto (Folque, 2010).

O meu papel em cada contexto envolveu muita intervenção, tanto como investigadora, como profissional estagiária da instituição, e por isso optei desde cedo por explicar abertamente às crianças o que ia fazer em cada contexto, bem como revelar quais os objetivos das entrevistas. Realizei entrevistas formais com as crianças, bem como conversas informais ao longo da investigação (Folque, 2010).

As conversas informais permitiam-me compreender o que as crianças conheciam sobre Matemática, conexões, Números e Operações, arquitetura, etc., e a sua evolução nas suas ideias, durante as atividades que realizavam em cada contexto (Folque, 2010).

As entrevistas formais foram realizadas de diferentes formas nos dois contextos. No contexto do 1.º CEB, estas foram realizadas fora da sala e individualmente, num espaço da instituição em que as crianças estavam confortáveis, de forma a possibilitar a sua concentração durante a realização das entrevistas. No contexto da Educação Pré-Escolar, as crianças puderam escolher um local em que gostassem de estar para realizar a entrevista, bem como escolher o seu par (com a mesma idade se possível) (Folque, 2010).

Deste modo, foi necessário planear quatro conjuntos de entrevistas, dois para cada contexto, sendo que um era realizado no início da investigação e o outro no final. As entrevistas

tinham o objetivo de perceber as ideias iniciais das crianças face ao tema da investigação, assim como compreender se houve alguma evolução nessas mesmas ideias. Durante as entrevistas ia anotando tudo o que as crianças me iam dizendo, mesmo com o gravador presente. As crianças, ao observarem que estava a escrever tudo o que diziam, sentiam que as estava a levar a sério e conseguiam assim regular melhor o seu pensamento. Todas as entrevistas pretendiam conhecer as perspetivas das crianças e, por essa razão, foram executadas de modo flexível. Esta abordagem permitiu oferecer-lhes a oportunidade de falar livremente e a mim, enquanto entrevistadora, de improvisar um pouco os guiões previamente estruturados. Em suma, as entrevistas possibilitaram uma flexibilização do tempo, a adaptação a novas situações e a diferentes crianças e uma maior profundidade na recolha de dados (Carmo & Ferreira, 2008; Folque, 2010; Máximo-Esteves, 2008).

O inquérito por questionário é uma técnica que se distingue da anterior, por ser realizada sem que o investigador e os inquiridos interajam e/ou esclareçam dúvidas no momento da inquirição. Deste modo, o questionário deve ser cuidadosamente preparado e organizado, de forma a que haja coerência e lógica para quem vai responder ao mesmo (Carmo & Ferreira, 2008).

Na presente investigação, o questionário foi utilizado apenas no contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Este foi construído pela equipa do projeto MatÉvora, de forma a ser utilizado noutros grupos de crianças que não estão presentes nesta investigação. O mesmo questionário foi entregue em dois momentos às crianças do 1.º CEB. O primeiro teve lugar no início da investigação e o segundo ocorreu no final da mesma, de forma a comparar a evolução das ideias das crianças.

A equipa do projeto MatÉvora teve de delinear frases simples para o questionário, tendo uma especial atenção às idades e aos níveis de habilitações das crianças. Antes da realização dos questionários, enquanto investigadora, dei instruções bastante claras e acessíveis às crianças. Os questionários foram realizados dentro da sala de aula e individualmente. De forma a facilitar o preenchimento dos mesmos, as crianças tinham de fazer uma concordância com cada uma das frases, rodeando um número de 1 a 5, sendo que 1 significava não concordar e 5 concordar completamente. Com esta técnica foi possível: fazer uma sistematização da investigação; conseguir uma maior simplicidade de análise; e permitir uma rápida recolha e análise de dados (Carmo & Ferreira, 2008).

Relativamente à observação, esta teve um papel fundamental nos dois contextos, tendo sido uma das técnicas principais do estudo. O tipo de observação utilizada foi a observação participante, que me levou a envolver com as crianças com grande profundidade. Esse facto permitiu-me observar aspetos com maior detalhe. De acordo com Carmo e Ferreira (2008, p.126), “A situação de observador participante é portanto muito complexa, contendo em si dois papéis em constante dialética – o de observador e o de participante – exigindo por parte do investigador uma constante autovigilância se quer manter o equilíbrio precário conferido pela sua dupla condição”.

Em ambos os contextos, tive a oportunidade de realizar só o papel de observadora nas duas primeiras semanas de prática, o que me ajudou e me possibilitou conhecer cada criança, assim como as rotinas e os trabalhos desenvolvidos nas salas e nas instituições. Após essas duas semanas, iniciei até ao final de cada PES, o papel de observadora participante. Esse papel também foi muito importante, pois “(...) é realizada em contacto directo, frequente e

prolongado do investigador, com os actores sociais, nos seus contextos culturais, sendo o próprio investigador instrumento de pesquisa”, sendo que “A observação participante é dinâmica e envolvente e o investigador é simultaneamente instrumento na recolha de dados e na sua interpretação (...)” (Correia, 2009, p.31).

Indo ao encontro do autor supracitado, é importante salientar que os objetivos da investigação vão para além da descrição dos elementos. É também necessário o reconhecimento do sentido, da orientação e da dinâmica de todos os momentos da prática. A observação participante também permitiu e facilitou a compreensão do real, visto estarem reunidos no local os aspetos essenciais à investigação (Correia, 2009).

A análise documental é também uma das técnicas mais utilizadas na investigação. Esta técnica procura seleccionar, tratar e interpretar informação presente em diferentes suportes, como documentos escritos, vídeos, gravações, etc., de forma a conseguir retirar um certo sentido. A análise documental “(...) assume-se como *passagem do testemunho*, dos que investigaram antes no mesmo terreno, para as nossas mãos.” Ou seja, trata-se de “(...) um acto de gestão de informação, indispensável a quem queira introduzir algum valor acrescentando à produção científica existente sem correr o risco de estudar o que já está estudado, tomando como original o que já outros descobriram.” Deste modo, esse valor acrescido apoiar-se-á em sustentações sólidas primeiramente produzidas e testadas (Carmo & Ferreira, 2008, p. 73).

De forma a realizar uma análise documental profunda e científica, procurei essencialmente documentos escritos em: bibliotecas, dicionários, livros, revistas científicas e em ficheiros e bases de dados de suporte digital. Numa primeira abordagem, procurei seleccionar continuamente conjuntos de documentos até reunir uma extensão manuseável, de forma a gerir o tempo com informação pouco relevante. Posteriormente, procedi à exploração desses mesmos documentos, utilizando algumas estratégias (observar o título, o nome do autor, a data e o local, o editor ou a fonte, etc.), de forma a gerir a minha leitura e a não existir desperdício de tempo e produção de informação desnecessária. Também durante a análise dos dados procurei refletir criticamente sobre a informação que encontrava, de forma a executar e a escrever este estudo o mais credível, relevante e cientificamente possível. Assim, procurei seleccionar informação e registar e organizar adequadamente, de modo a apoiar a minha investigação com sustentações sólidas e anteriormente testadas e concebidas.

Para auxiliar esta minha investigação, todos os suportes de registo tiveram um papel fundamental, sendo estes: papel, gravador digital, diário de bordo, fotografias e vídeos. O diário de bordo, em particular, é um instrumento muito importante para o investigador, pois nele encontram-se notas de campo que são registos pessoais, com significados para o autor. Essas notas de campo podem ainda variar tendo em conta o objetivo do estudo e o papel do investigador.

Durante esta investigação e em ambos os contextos, procurei andar sempre com o diário de bordo, de forma a conseguir registar todas as notas de campo que achava pertinentes no momento. Para que as minhas notas de campo fossem ao encontro do objetivo da investigação, tive de planear com alguma antecedência o foco da investigação, de maneira a não me desviar da mesma.

Através desta investigação consegue-se analisar os conhecimentos, as capacidades e as atitudes das crianças face aos Números e Operações. Para tal, foram fulcrais as produções realizadas pelas crianças. Ao longo das tarefas, cada criança do contexto de 1.º Ciclo do Ensino

Básico tinha um caderno de registo que lhe permitia anotar as suas resoluções escritas. Já no contexto de Educação Pré-Escolar, as produções foram feitas a partir de desenhos das crianças e da construção de um livro de registos, em grande grupo. Esse livro de registos permitiu reunir todas as suas aprendizagens, através de registos escritos dos relatos das crianças e de fotografias.

3.6.2. Análise de dados

Uma análise de dados rigorosa é muito importante em qualquer investigação. A análise de dados deverá ser realizada ao mesmo tempo que se procede à recolha dos mesmos. Desta forma, ao longo da investigação conseguem-se identificar tensões, problemas e questões que podem ser importantes na evolução do estudo. Terminando a recolha de dados, a sua análise deve ser construtiva, objetiva e rigorosa, permitindo desconstruir e reconstruir informação, de forma a responder ao objetivo e às questões da investigação. É ainda necessário garantir a validade e fiabilidade do estudo, ou seja, garantir que os resultados do estudo traduzem a realidade dos contextos investigados e asseguram que os resultados finais sejam lineares caso se repetisse o estudo. (Carmo & Ferreira, 2008; Correia J. L., 2005).

Relativamente à análise de dados nesta investigação em investigação-ação, foi necessário ao longo da mesma confrontar e refletir sobre os resultados que iam surgindo, apoiando-me na teoria do estudo. Ao longo de toda a investigação e principalmente ao longo da realização das tarefas, houve a necessidade de realizar pequenas análises dos dados obtidos, de forma a adaptar e a construir novas tarefas e caminhos, para uma investigação mais coesa e para um bom processo de aprendizagem das crianças. Assim, as tarefas foram construídas pela equipa do projeto MatÉvora, sempre com uma especial atenção às características dos grupos e às suas necessidades.

A análise de dados, como já referi, deve ser organizada e realizada tendo em conta o objetivo e as questões da investigação. Desta forma, consegui, através das crianças, refletir e perceber como estas evoluíram ao longo da investigação, relativamente aos conhecimentos, capacidades e atitudes. Também é de salientar que através da análise de dados consegui compreender e observar as potencialidades das conexões matemáticas com o património arquitetónico da cidade de Évora e os Números e Operações. A compreensão dessas potencialidades levou-me a entender a importância que têm na aprendizagem das crianças.

A análise de dados foi realizada a partir de um sistema de categorias, construído com o apoio da revisão de literatura, como podemos observar no Quadro 25.

Quadro 25: Categorias de análise.

Categorias de análise		
	Categorias	Autores
Capacidades	<ul style="list-style-type: none"> • Conexões entre a Matemática e a Arquitetura de Évora (Experiência de conexões); • Comunicação; • Representações (Simbólicas, verbais, ativas e contextuais). 	<ul style="list-style-type: none"> • Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel (2008); • Mendes & Gil (2011); • Movimento da Escola Moderna (2020); • NCTM (2008); • Ponte, (2010); • Salvadori (2015); • Silva, Marques, Mata, & Rosa (2016).
Conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Números e Operações (contagens; números pares e ímpares, comparação e ordenação de números; operações; problemas; sequências e regularidades); • Experiência com o conhecimento (Aplicação de conhecimento e aquisição de conhecimento). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo (2013); • Ministério da Educação (2016); • NCTM (2008); • Silva, Marques, Mata, & Rosa (2016); • Canavarro & Santos (2012).
Atitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Disposição emocional (motivação); • Cooperação (categoria emergente); • Visão sobre a Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel (2008); • Gil (2016); • Hannula (2006); • Loos-Sant'Ana & Brito (2017); • Movimento da Escola Moderna (2020); • NCTM (2008); • NCTM (2017); • Ponte (2012).
Características da experiência	<ul style="list-style-type: none"> • Conexões entre a Matemática e a Arquitetura de +Évora (Experiência de conexões); • Tarefas matemáticas; • Ensino Exploratório da Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Canavarro (2011); • Gil (2016); • Hannula (2006); • Martínez (2018); • Movimento da Escola Moderna (2020); • NCTM (2008); Ponte (2002).

Capítulo 4 – Resultados

O presente capítulo está dividido em dois pontos fundamentais. No primeiro ponto, serão apresentados os resultados dos questionários e entrevistas dos dois contextos onde foi realizada a investigação. Primeiramente, irei apresentar a análise dos questionários e das entrevistas do 1.º Ciclo do Ensino Básico e, posteriormente, a análise das entrevistas da Educação Pré-escolar.

No segundo ponto, serão apresentadas as análises e descrições detalhadas relativas à realização das tarefas também nos dois contextos. Em primeiro lugar, irei apresentar as tarefas realizadas no 1.º CEB e, seguidamente, na Educação Pré-Escolar. As tarefas irão estar sequenciadas pela sua ordem cronológica e terão uma descrição com diálogos transcritos ao longo da investigação. Nesses diálogos, a minha intervenção estará identificada pelo pronome pessoal “Eu” e a intervenção das crianças por duas letras relativas ao nome e a respetiva idade, em anos ou meses, respetivamente. Através da análise da minha prática conseguirei perceber e compreender as aprendizagens realizadas pelas crianças e o que as influenciou.

4.1. Análise dos questionários e entrevistas

4.1.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico

No 1.º Ciclo do Ensino Básico realizei com as crianças dois questionários iguais (Apêndice 1) e duas entrevistas iguais (Apêndice 2). Tanto os questionários como as entrevistas ocorreram primeiramente no início da PES, antes da abordagem do projeto e no final da PES, após a realização de todas as tarefas.

Através dos questionários e das entrevistas foi possível observar e identificar as relações que as crianças tinham com a Matemática antes da implementação do projeto e depois da sua realização. As crianças tiveram ainda a oportunidade de manifestar as suas atitudes e opiniões face à Matemática.

Em relação aos questionários, como já referido no capítulo anterior, as crianças manifestavam o seu grau de concordância com cada uma das frases dispostas no questionário, rodeando um número de 1 a 5, sendo que 1 significava não concordar e 5 concordar completamente. A partir da contagem estatística de frequências, foram construídos os Quadros 26 e 27, que apresentam as frases dos questionários, bem como as respetivas escalas de análise.

Quadro 26: Tabela de frequências das respostas ao questionário inicial.

Questionário inicial proposto aos alunos/as do 1.º Ciclo do Ensino Básico						
	1	2	3	4	5	Total
a) A Matemática serve sobretudo para fazer contas.	8	0	9	3	4	24
b) A Matemática relaciona-se com a vida do dia a dia.	5	1	3	3	12	24
c) A Matemática relaciona-se com outras disciplinas ou áreas.	6	7	4	6	1	24
d) A Matemática serve para fazer casas.	6	6	2	0	10	24
e) A Matemática ajuda os edifícios a serem belos.	5	6	3	5	5	24
f) A Matemática encontra-se nas ruas.	7	3	4	0	10	24
g) A Matemática é uma disciplina difícil.	12	3	6	0	3	24
h) A Matemática é uma disciplina aborrecida.	21	0	2	1	0	24
i) A Matemática ajuda a conhecer a cidade.	12	1	7	0	4	24

Quadro 27: Tabela de frequências das respostas ao questionário final.

Questionário final proposto aos alunos/as do 1.º Ciclo do Ensino Básico						
	1	2	3	4	5	Total
a) A Matemática serve sobretudo para fazer contas.	13	8	1	1	1	24
b) A Matemática relaciona-se com a vida do dia a dia.	1	2	1	3	17	24
c) A Matemática relaciona-se com outras disciplinas ou áreas.	1	0	8	10	5	24
d) A Matemática serve para fazer casas.	0	0	8	6	10	24
e) A Matemática ajuda os edifícios a serem belos.	4	2	5	5	8	24
f) A Matemática encontra-se nas ruas.	0	1	0	0	23	24
g) A Matemática é uma disciplina difícil.	19	2	0	3	0	24
h) A Matemática é uma disciplina aborrecida.	22	0	1	1	0	24
i) A Matemática ajuda a conhecer a cidade.	0	0	0	4	20	24

A observação do Quadro 26 e do Quadro 27 permite afirmar que as crianças evoluíram nas suas opiniões e os seus olhares relativamente às conexões matemáticas com a arquitetura da cidade de Évora e também à própria Matemática. Relativamente à frase a), no questionário inicial, aproximadamente um terço das crianças concordava completamente que a Matemática servia sobretudo para fazer contas, outro terço discordava completamente e o último terço nem concordava completamente nem discordava. No questionário final, a maioria das crianças não

concordou com a afirmação. Ao longo da PES, as crianças verificaram que, para além das contas, a Matemática está presente, por exemplo, nas figuras e nos sólidos geométricos, nos gráficos, assim como noutras áreas do conhecimento.

Quanto à frase b), no questionário inicial, já existia um número significativo de crianças a ter noção de que a Matemática está presente no dia a dia. Porém, o questionário final demonstra que esse número aumentou, revelando assim que o estudo promoveu um olhar mais profundo sobre onde podemos encontrar Matemática.

Relativamente à frase c), no questionário inicial, aproximadamente metade das crianças não tinha muita noção de que a Matemática se relacionava com outras disciplinas ou áreas. Já no questionário final foi possível verificar a evolução dessa perceção, sendo que a maioria das crianças passou a concordar com a frase.

As frases d), e) e f), estavam mais direcionadas para as conexões da Matemática com a arquitetura. No questionário inicial, a concordância destas frases distribuía-se maioritariamente entre o concordar e o não concordar. Já no questionário final, verificou-se um significativo aumento de concordância em relação às frases d) e f), enquanto que na frase e) não se verificou muita alteração de opinião. Ou seja, as crianças compreenderam com o projeto que a Matemática se encontra presente na construção de casas e nas ruas, porém ela não influencia diretamente os seus gostos, relativamente ao que cada criança define ser o edifício mais ou menos belo. Estas frases revelam que as crianças com o estudo conseguiram perceber o que são conexões matemáticas e ao mesmo tempo identificá-las na arquitetura da cidade de Évora.

Em relação às frases g) e h), estas abordavam a opinião das crianças sobre o que é e como é a Matemática. No questionário inicial verificou-se que a maioria das crianças não achava que a Matemática fosse uma disciplina difícil ou aborrecida, no entanto, no questionário final notou-se uma maior concordância em relação a estas mesmas frases.

Por fim, na frase i), apurou-se uma mudança radical na opinião das crianças, relativamente a se a Matemática ajuda a conhecer a cidade. No questionário inicial, as crianças consideravam maioritariamente que não ou que ajudava pouco, enquanto que no questionário final essa opinião mudou, passando a turma a concordar que a Matemática ajuda a conhecer a cidade.

Logo no início de cada questionário, foi ainda colocada às crianças uma questão: “Qual é a tua disciplina ou área preferida?”, sendo uma questão livre, não existindo opções de escolha para determinadas disciplinas ou áreas. As crianças fizeram as suas seleções de escolha entre quatro disciplinas/áreas: Matemática, Português, Estudo do Meio e Expressão Plástica. Apesar da Matemática já ser a disciplina preferida no questionário inicial, no questionário final ainda houve uma maior escolha da Matemática como disciplina preferida. Assim, após a realização do projeto, mais sete crianças passaram a ter a Matemática como a disciplina/área preferida, como podemos verificar no Quadro 28.

Quadro 28: *Disciplina ou área preferida das crianças no questionário inicial e no questionário final.*

Disciplina ou área preferida dos alunos/as do 1.º CEB					
Disciplinas	Matemática	Português	Estudo do Meio	Expressão Plástica	Total
Questionários					
Questionário inicial	12	3	4	5	24
Questionário final	19	1	4	0	24

Relativamente às entrevistas realizadas à turma do 1.º Ciclo do Ensino Básico, estas permitiram compreender melhor os resultados obtidos nos questionários, mostrando a opinião e o olhar das crianças sobre a Matemática. As entrevistas, apesar de terem sido direcionadas por um guião, transformaram-se num momento de partilha informal e individual. A partir da análise das entrevistas, também consegui agrupar as ideias das crianças, tendo em conta os assuntos das respostas (Apêndice 3).

O guião contemplava uma listagem de questões que suportavam o seguimento da entrevista. As questões colocadas às crianças foram as seguintes: “O que é a Matemática?”; “Gostas de Matemática? Porquê?”; “Como se pode fazer Matemática?”; “Onde podemos encontrar Matemática?”; “Achas que encontras Matemática em Évora? Se sim, onde?”; “Achas que a Matemática pode tornar-se divertida?”.

Na primeira questão das duas entrevistas, as crianças tiveram de expressar o que era para elas e passou a ser depois a Matemática. Esta foi talvez uma das discussões mais complexas e difíceis para as crianças, pois elas sabiam aplicar Matemática, mas não caracterizá-la ou defini-la.

No questionário inicial, as respostas à primeira questão revelaram as ideias das crianças sobre a Matemática:

DP (7:4) – “É uma área da escola que vamos estudar para nós termos melhor, coisas boas, para estudarmos e também fazermos contas e saber muitos resultados e significados.”

TM (7:4) – “Hmm, (silêncio) é uma disciplina, (silêncio) são os números.”

ML (7:4) – “É estudar. Fazer umas atividades. Fazer problemas.”

TP (7:9) – “Aaaah Matemática, (silêncio) hum tipo, podemos aprender contas na Matemática e a contar.”

TT (7:8) – “É uma matéria onde trabalhamos as contas de somar de subtrair, também aprendemos números, hum (silêncio), para mim Matemática é uma matéria que gosto muito. Também há os sinais de reunião, interseção, os diagramas de Venn, gosto de organizar dados na Matemática também, há maneira de organizar, tabelas, pictogramas, muitas coisas.”

SQ (7:6) – “Matemática (silêncio). Hum (silêncio). Não sei.”

MO (7:9) – “Uma área onde se aprende os números, os sinais matemáticos e (silêncio), mais nada.”

MS (7:2) – “Matemática para mim é (silêncio), é para mim, é uma matéria que nos ensina os números.”

MP (7:9) – “Matemática é muita coisa. Ah a Matemática serve para construir coisas, por exemplo os construtores antes de construir as casas eles fazem um plano com Matemática, porque não é, olha vamos fazer uma casa, eles têm de primeiro fazer bem o desenho da casa a construção e também têm de fazer as bases da Matemática. Matemática é muita coisa.”

As respostas dadas pelas crianças revelaram, na sua maioria, que a Matemática é uma matéria que se dá na escola e serve para aprender números, fazer contas, entre outras tarefas e temas realizados em sala de aula. Também houve quatro crianças que disseram simplesmente que não sabiam o que era a Matemática. Ainda na entrevista inicial, houve duas crianças que chegaram mais longe e conseguiram responder que a Matemática é uma experiência e serve para um pouco de tudo.

Na entrevista final, é possível observar uma evolução na compreensão das utilidades relativamente à Matemática. As crianças já conseguiram compreender a Matemática como uma área importante nas suas vidas, que está presente um pouco por todo o lado e que as ajuda a resolver problemas, a fazer diferentes tipos de tarefas e/ou exercícios e pode ser bastante lúdica. Até a criança MP, que já tinha uma ideia mais concreta do que era a Matemática, conseguiu defini-la e explicá-la com mais clareza e segurança:

MP (8:1) - “A Matemática pode ser várias coisas! Tudo o que está à nossa volta foi feito com Matemática. Tudo, mas mesmo tudo! É preciso fazer projetos para fazer as coisas. Por exemplo, os telemóveis, precisam de ter um projeto e precisam de ter muita Matemática. Por exemplo uma atividade de Matemática, podem ser em qualquer lado, podem ser em monumentos, em portas de casas, em todo o lugar.”

Na segunda questão, relativamente à primeira entrevista, a maioria da turma respondeu que gostava de Matemática. Apenas um pequeno número de crianças respondeu que não gostava ou gostava mais ou menos, o que vai de encontro aos resultados das frases g) e h) do questionário inicial. As crianças ainda responderam que gostavam ou gostavam mais ou menos da Matemática com base no que faziam dentro da sala de aula. Já na entrevista final, ninguém afirmou que não gostava de Matemática, tendo a maioria das respostas ficado pelo “gosto”, “gosto muito” e “adoro”. Assim, com a análise das entrevistas verifica-se que houve um aumento do gosto pela Matemática, porque perceberam que a Matemática vai muito além do que se passa dentro da sala de aula.

Quanto à terceira questão, na entrevista inicial, as crianças referiram que podem fazer Matemática a partir de livros, a partir de contas, resolvendo problemas, escrevendo números e na escola. Verificou-se que as crianças não viam a Matemática como uma atividade lúdica, dinâmica e aberta, mas apenas como uma obrigação/atividade imposta na escola. Na entrevista final, apesar da repetição de algumas respostas, as crianças já conseguiram ir mais longe, conseguindo explicar que a Matemática pode ser feita em qualquer sítio e de várias formas. Também verifiquei que, em ambas as entrevistas, as crianças deram exemplos de formas de fazer Matemática, através de conteúdos que estavam a lecionar na sala e ainda com exemplos das tarefas do projeto em estudo.

Na quarta e na quinta questão da entrevista inicial, constatei que a maioria das crianças achavam que a Matemática se encontrava presente dentro da escola e nos livros. Quando questionei as crianças sobre se era possível encontrar Matemática na cidade de Évora e onde, elas deram várias respostas, que foram muito ao encontro do que referi anteriormente, como:

AA (7:4) - “Acho que não.”

IS (7:7) - “Não, não é impossível. Na escola, já disse. E podemos também fazer em casa.”

MP (7:9) - “Há. Olha posso encontrar nas pessoas a explicar Matemática, nas salas, nas escolas, às vezes nas universidades, nisto tudo.”

BC (7:11) - “Sim. Nas lojas, há livros à venda de Matemática.”

RC (7:10) - “Sim. No sítio onde se apanha as coisas do terceiro e quarto ano, na praça do Giraldo. Há lá uma loja onde se compra os livros de Matemática.”

MO (7:9) - “Sim. Há, nas escolas de Évora.”

Nas entrevistas finais, as discussões das crianças já foram diferentes. A maioria da turma respondeu que a Matemática se encontra presente em todo o lado, o que também vai ao encontro dos resultados aparentados nos dois questionários relativamente à frase f).

Por fim, em relação à última questão da entrevista inicial, apenas uma criança respondeu que a Matemática não se poderia tornar uma disciplina mais divertida e duas crianças responderam que não sabiam. Já na entrevista final, duas crianças responderam que podia ser um pouco mais divertida, enquanto as restantes disseram que sim. Estes resultados também vão ao encontro dos resultados da frase h) dos questionários.

Depois de realizada a análise dos questionários e das entrevistas às crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico, é visível que houve desenvolvimento de conhecimento e atitudes face à Matemática. Tanto nos questionários como nas entrevistas, verificou-se uma progressão congruente do significado do que é e do que envolve a Matemática para as crianças. A turma conseguiu aplicar e compreender melhor a Matemática, através das conexões com a arquitetura da cidade de Évora, consolidando uma atitude favorável e, sobretudo, ampliando muito a visão sobre o papel desta ciência.

4.1.2. Na Educação Pré-Escolar

Na Educação Pré-Escolar, realizei duas entrevistas iguais com as crianças (Apêndice 4). A primeira entrevista ocorreu no início da PES, antes de iniciar a investigação, e a segunda no final, após a investigação e a realização das atividades/tarefas.

Através das entrevistas, tal como no 1.º CEB, consegui perceber qual a relação que as crianças tinham com a Matemática antes e depois da realização do projeto. Através de entrevistas informais, as crianças, a pares, conseguiram exprimir genuinamente o que para elas significava a Matemática, bem como qual a sua relação com a Matemática e a importância que lhe davam e passaram a dar depois.

Tal como no 1.º Ciclo do Ensino Básico, a partir da análise das entrevistas, consegui agrupar as ideias das crianças, tendo em conta os assuntos das respostas (Apêndice 5). O guião da entrevista serviu de apoio à conversa que tive com as crianças e contemplava as seguintes

questões: “O que é a Matemática?”; “Podem dar-me exemplos de Matemática de que se lembrem?”; “Gostam de Matemática? Aqui na sala existe Matemática? E na rua? Quando passeamos pela cidade de Évora, acham que existe Matemática?”; “Costumam passear pela cidade de Évora? A que sítios vão?”; “Acham que a Matemática é importante?”; “Vou dar-vos exemplos de algumas coisas e quero que me digam se acham que têm ou não têm Matemática: Contar o número de dedos que tem uma pessoa. Saber o dinheiro que recibes de prenda nos anos. Medir a altura de uma pessoa. Saber qual a forma da porta de uma casa. Construir uma igreja ou monumento. Colocar azulejos na cozinha de uma casa.”.

Na primeira e na segunda questão, foi discutido com as crianças o que significava para elas a Matemática, sendo-lhes pedidos exemplos, se possível. Na entrevista inicial, verifiquei que a grande maioria delas não tinha a noção do que era a Matemática, existindo apenas seis crianças a afirmar que a Matemática era fazer contas, um jogo e/ou um estudo que se fazia nas escolas. As crianças que deram ideias mais concretas acerca do que era para elas a Matemática eram das mais velhas do grupo, e/ou tinham irmãos mais velhos e/ou familiares que trabalhavam na área da Matemática. Algumas dessas ideias foram:

MT (4:7) – “Eu não sei, eu não sei nada de Matemática o meu tio é que sabe! Eu nem sei ler isso que estás a escrever. Não sei Matemática.”

DV (6:4) – “A Matemática é aprender números. O meu mano anda na Matemática e diz que é números, a minha mãe também diz que é números e o meu pai também.”

MK (5:0) – “Não sei.”

AS (5:7) – “É saber letras e números. Aprender números.”

GB (5:8) – “Matemática é estudar, é ler, é fazer números. A minha mana estuda Matemática e inglês. Ela tem de fazer sempre Matemática e precisa da ajuda do meu pai e da minha mãe sempre para fazer a Matemática”

MA (4:5) – “A minha mãe é que sabe.”

VS (4:5) – “Aaaa, Matemática é fazer jogos.”

Na entrevista final, as respostas das crianças modificaram-se bastante. Não houve ninguém que tivesse respondido “Não sei”, nem que atestasse que a Matemática era apenas uma área/disciplina. As respostas das crianças incidiram sobretudo em dois pontos de vista: a Matemática são conteúdos que eles já sabiam ou aprenderam e a Matemática pode ser tudo o que está à nossa volta. Algumas das ideias das crianças são:

MT (4:9) – “É fazer tudo!”

PS (6:3) – “É tudo de cá do mundo! Construir uma porta é Matemática.”

EA (5:2) – “É números.”

AS (5:9) – “É por exemplo, três mais três dá seis.”

GC (5:5) – “É em todo o país! E no Brasil também há Matemática.”

JS (3:10) – “É tipo, um retângulo.”

Relativamente à questão três, na entrevista inicial, a maioria das crianças afirmou que não sabiam se gostavam de Matemática. No entanto, duas afirmaram que não gostavam e seis que gostavam. Após a realização do projeto com o grupo de crianças, apenas quatro crianças

responderam que não sabiam, seis afirmaram que era o trabalho preferido delas e as restantes que gostavam. Estes resultados estão visíveis no Gráfico 1:

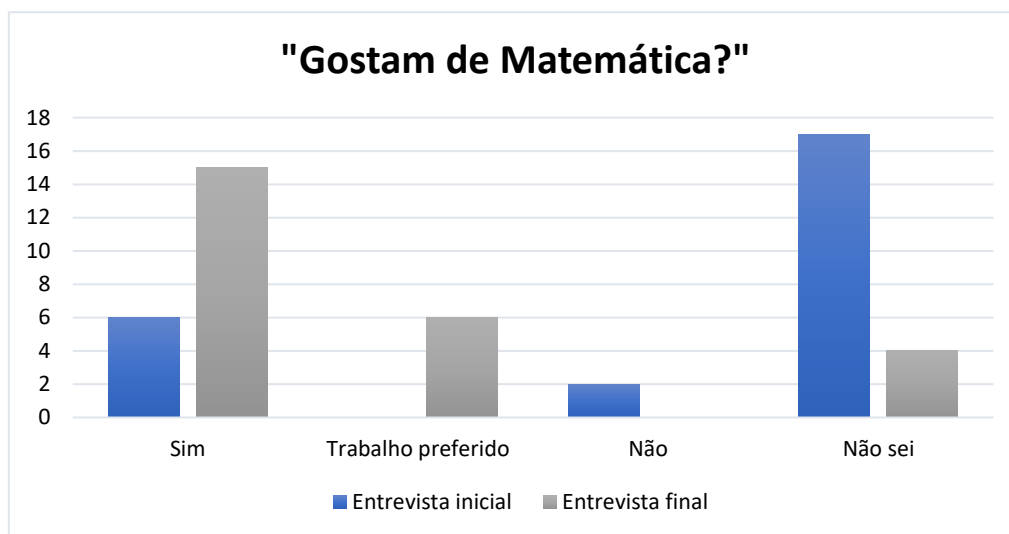


Gráfico 1 - Gráfico de frequência das respostas à questão "Gostam de Matemática?".

As questões quatro e cinco estavam direcionadas para compreender se as crianças sabiam ou não onde se podia encontrar Matemática. Na entrevista inicial, a maioria das crianças afirmou que não sabia e nove disseram que estava nas escolas ou nos livros. Na entrevista final, as respostas mudaram radicalmente, não havendo nenhuma criança a responder com ideias semelhantes à entrevista inicial. Na última entrevista, elas já conseguiram perceber que a Matemática pode estar espalhada um pouco por todo o lado e deram exemplos concretos, onde pode estar presente: portas, carros, contagens ou ruas.

Na questão seis procurava-se perceber quais eram os espaços mais familiares da cidade de Évora para as crianças. Dessa forma, foi possível criar tarefas que fossem ao encontro das mesmas e das suas necessidades. Com essa questão, consegui perceber que a Praça do Giraldo era o local mais frequentado pelas crianças. Também consegui perceber que aproximadamente metade do grupo mencionou locais ligados ao património de Évora e a outra metade não.

Na questão sete, as crianças tinham de dar a sua opinião relativamente ao facto de acharem a Matemática importante ou não. Na entrevista inicial, a maioria das crianças respondeu "Não sei", sete respondeu "Sim", duas "Deve ser" e uma "Não". Em contrapartida, na entrevista final, dezanove crianças afirmaram "Sim" e seis "Muito importante". Os resultados da análise a esta questão estão de certo modo em conformidade com todos os resultados apresentados nas anteriores questões.

Por fim, a sétima questão era de resposta direta e demonstrava na perfeição as noções iniciais e finais das crianças sobre o que é a Matemática, onde ela está e para que serve. Assim, a partir dos Gráficos 2 e 3, consegui distinguir-se, de uma forma mais concreta, essas evidências através de gráficos de frequência.

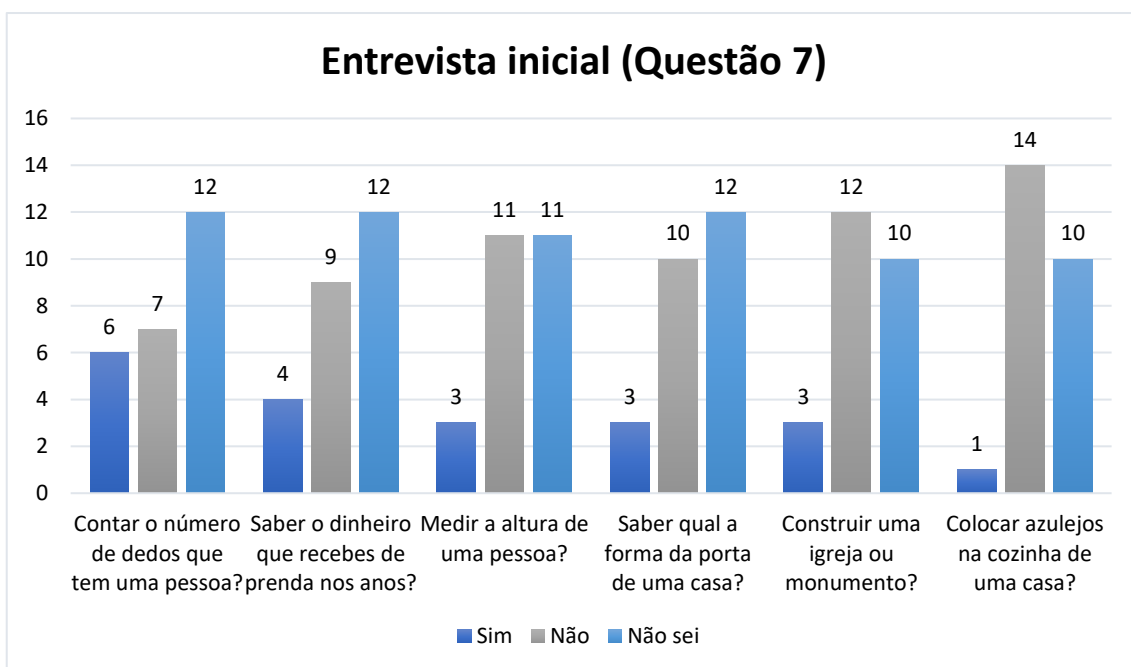


Gráfico 2 - Gráfico de frequência das Ideias iniciais das crianças relativamente aos exemplos.



Gráfico 3 - Gráfico de frequência das Ideias finais das crianças relativamente aos exemplos.

Em conclusão, pela análise das entrevistas realizadas na Educação Pré-Escolar, as crianças, tal como as do 1.º CEB, desenvolveram conhecimentos, capacidades e atitudes face à Matemática. Ficou claro que as crianças mudaram significativamente o seu olhar sobre a Matemática e, mais do que isso, conseguiram entender o que ela é, para que serve e onde podem encontrá-la. As atitudes das crianças também evoluíram, uma vez que passaram de um completo desconhecimento da Matemática, para um verdadeiro gosto por esta área, motivação, valorização e significado.

4.2. Análise da realização das tarefas com as crianças

De seguida apresento o que resultou do trabalho com as crianças com as tarefas, onde se pode observar as suas aprendizagens através do que produziram por escrito e através da comunicação oral.

4.2.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico

Tarefa 1- MatÉvora nas portas da Rua do Cano

A primeira tarefa “MatÉvora nas portas da Rua do Cano” (Apêndice 6) foi realizada na Rua do Cano e no Largo do Chão das Covas da cidade de Évora. As crianças, como nas restantes tarefas, deslocaram-se até ao local com as suas pranchetas, cadernos de registo (onde estava o guião da tarefa) e materiais riscadores (Figura 15).



Figura 15: *Leitura da primeira questão da Tarefa.*

Quando chegámos ao local, a turma reuniu-se para esclarecer pequenos detalhes acerca de como se iria realizar a tarefa e para iniciar a leitura da primeira questão, que se encontrava no guião. As crianças, individualmente, exploravam as questões da tarefa e registavam as suas ideias nos seus cadernos de registo. Por vezes, juntavam-se em pequenos grupos e trocavam ideias do que observavam e descobriam.

Relativamente à primeira questão (“Porque é que cada porta tem um número?”), as crianças apresentaram respostas como:

- DP (7:4)** – “Para nós sabermos qual é a nossa porta.”
- IP (7:6)** – “Porque assim não identificam as casas.”
- ML (7:6)** – “É para as pessoas saberem a sua casa.”
- MN (8:0)** – “Para as pessoas não se confundirem com as casas.”
- RC (7:10)** – “Porque se enganarão se não sabem números.”
- MO (7:9)** – “Porque assim não se identificava as portas das ruas.”
- TP (7:9)** – “Para nós sabermos qual é a nossa casa.”
- TT (7:4)** – “Para saber que é a casa que eu quero.”
- MP (7:9)** – “Para que se possam identificar.”

As crianças, de uma forma geral, tiveram alguma facilidade em responder verbalmente a esta questão e em realizar os seus registos escritos. Independentemente disso, verifiquei que as crianças nunca tinham pensado e visto os números das portas com aqueles “olhos”. Assim, a primeira questão iniciou um novo e mais atento olhar da turma para as próximas questões e tarefas que iriam dar continuidade à investigação.

No decorrer da segunda questão, “Como se distribuem os números das portas? Que números existem no lado direito e no lado esquerdo?”, a turma percorreu e analisou a Rua do Cano, registando as descobertas que ia fazendo. Os registos das crianças diferenciaram-se em duas estratégias principais e distintas. Na primeira, como é visível na Figura 16, as crianças registaram por escrito os números que observavam em cada lado da rua (números pares ou números ímpares), identificando o lado esquerdo e o lado direito a partir da direção que estavam a percorrer a mesma.

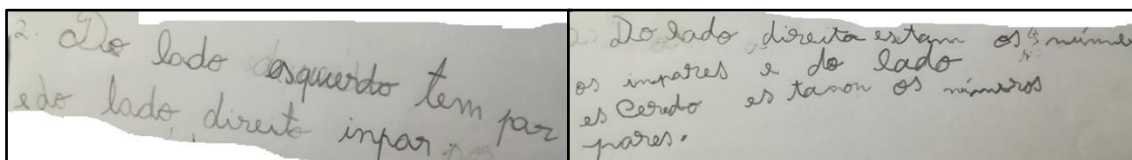


Figura 16: Registos de duas crianças à segunda questão da Tarefa 1.

Na segunda estratégia, as crianças já optaram por registar alguns dos números que viam e desenhar a rua, como é possível ver na Figura 17. O registo do lado esquerdo encontra-se um pouco mais completo, porque a criança que o fez teve o cuidado de desenhar uma seta para identificar a direção em que estava a percorrer a rua naquele momento.

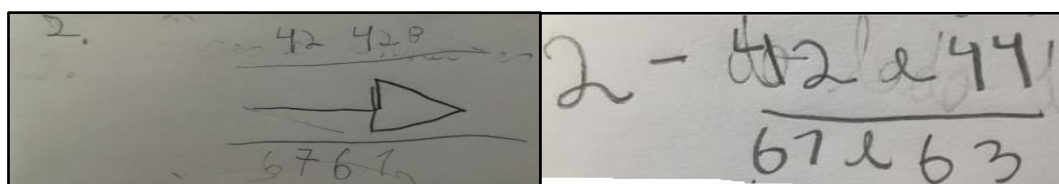


Figura 17: Registos de duas crianças à segunda questão da Tarefa 1.

Nesta questão, as crianças não tiveram qualquer dificuldade, devido ao facto de terem estado a trabalhar em sala os números e as direções. As crianças mostraram entusiasmo por estarem a conseguir responder às questões e por perceber na prática como era importante o que tinham abordado e aprendido em sala de aula.

Para responder à questão três, “Já reparaste no que está a acontecer aos números?”, as crianças tiveram de percorrer um pouco mais a rua para conseguir chegar a uma conclusão. A turma chegou toda à mesma ilação, ficando claro que, tendo em conta o sentido que estavam a percorrer a rua, os números apresentavam-se por ordem decrescente. Dois dos exemplos de registos das crianças encontram-se na Figura 18.

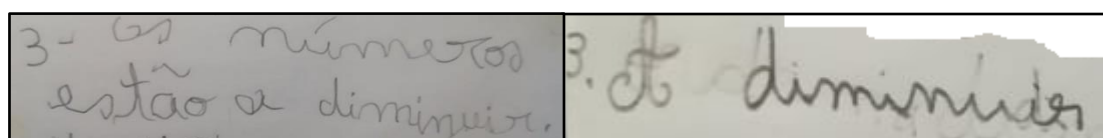


Figura 18: Registos de duas crianças à terceira questão da Tarefa 1.

Na quarta questão, “De que lado da rua vais encontrar a porta número 11?”, as crianças, após lerem o guião, estiveram alguns minutos a pensar, até que todos chegaram à conclusão de que o número 11 estava no lado direito da rua, tendo em conta o sentido em que a estavam a

percorrer. No momento em que as crianças chegaram a esta conclusão, ainda não tinham encontrado o número 11. A maioria das crianças chegou àquela conclusão a partir da segunda questão, pois já sabiam que os números ímpares estavam no lado direito da rua e que o número 11 é um número ímpar, logo este iria encontrar-se no lado direito da rua, relativamente ao sentido em que a percorriam. O raciocínio das crianças foi discutido e sistematizado mais tarde em sala, tal como todas as outras questões da tarefa.

Quanto à quinta questão, (“No final de percorrermos esta rua, que números é que vamos encontrar?”), nem todas as crianças conseguiram lê-la corretamente, o que gerou alguma controvérsia nas suas respostas. Já em sala, no momento da discussão e sistematização, percebi que algumas crianças responderam “lado direito”, não fazendo a resposta qualquer sentido. Deste modo, chegámos à conclusão que elas não responderam corretamente por terem feito uma interpretação diferente da esperada e não por descobrirem a resposta ou terem um raciocínio incorreto. Porém, a maioria da turma conseguiu responder que no final da rua podíamos encontrar os números 1 e 2 ou o número 1, como demonstra a Figura 19.

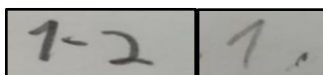


Figura 19: Registos de duas crianças à quinta questão da Tarefa 1.

Depois de responderem à questão, as crianças quiseram muito deslocar-se até ao final da rua para comprovar as suas respostas. Ao chegar ao final da rua, aproveitei para discutir com a turma, no local, as respostas que tinham dado. As crianças, ao verificarem os números das portas e após um momento de discussão, conseguiram perceber que, no lado direito da rua a última porta tinha o número 1 e que, no lado esquerdo, tinha o número 2.

A sexta questão, “Quantas portas existem do início ao fim da Rua do Cano?”, devido à falta de tempo e à dimensão da rua, teve de ser respondida em sala. No entanto, as crianças leram a questão, fizeram os registos e recolheram as informações que acharam necessárias para descobrir a resposta. Em sala, a partir dos seus registos, descobriram o número total de portas que existe na Rua do Cano. Depois, as crianças partilharam as suas ideias, enquanto as registava no quadro branco da sala, como demonstra a Figura 20.

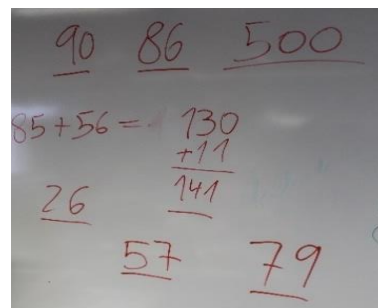


Figura 20: Registo das respostas das crianças à sexta questão da Tarefa 1.

Através da observação dos registos no quadro da sala, as crianças conseguiram perceber que as suas ideias/resultados eram muito diferentes uns dos outros. Com essa análise, uma das crianças sugeriu que se escrevessem no quadro os números de todas as portas de cada um dos lados da rua, tendo em conta as informações que tinham recolhido no local da tarefa e que, no fim, estes fossem somados (Figura 21). Encontrada a resposta, 71 portas, questionei as crianças: “Conseguimos chegar ao resultado?”. A maioria das crianças respondeu que sim, no entanto algumas não concordaram,

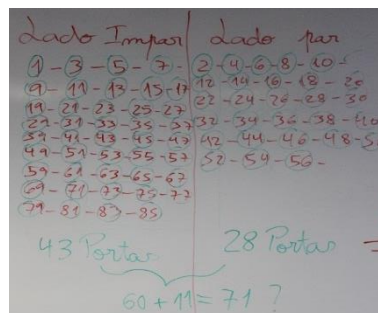


Figura 21: Registo da contagem do número de portas da Rua do Cano, em grande grupo.

tendo essas crianças explicado a razão de não concordarem. As crianças afirmaram que nos tínhamos esquecido de anotar vários números que estavam na rua, como: 42B; 42A; 1B; etc.

Seguidamente, a turma começou a entrar em discussão e percebeu que não conseguiria saber o total de número de portas, porque não sabia o total de números compostos por letras. Com a ajuda das crianças, desenhei no quadro da sala um esquema da rua e dos números que existem no início e no fim da mesma (Figura 22). As crianças também quiseram deixar registado, na resposta a esta questão, que existe uma sequência, os números andam de dois em dois em cada lado da rua. Esta questão foi muito desafiante e envolveu muita discussão, partilha de registos e ideias entre as crianças.

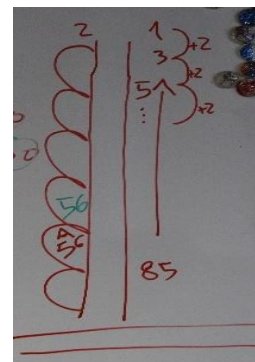


Figura 22: Esquema da rua do Cano e do número de portas.

Por fim, na sétima e última questão (“Dirige-te ao largo Chão das Covas e observa quais são os números das portas. Regista os números que encontras e explica como se distribuem.”), dei liberdade às crianças para explorarem ao máximo o Largo do Chão das Covas.

As crianças começaram a analisar os números das portas pela primeira que encontraram, que curiosamente correspondia à porta número 1. Depois, continuaram a observar o número das portas, dando a volta completa ao largo. No final, foram fazer individualmente os seus registos, tendo surgido três tipos de registo diferentes (Figura 23).

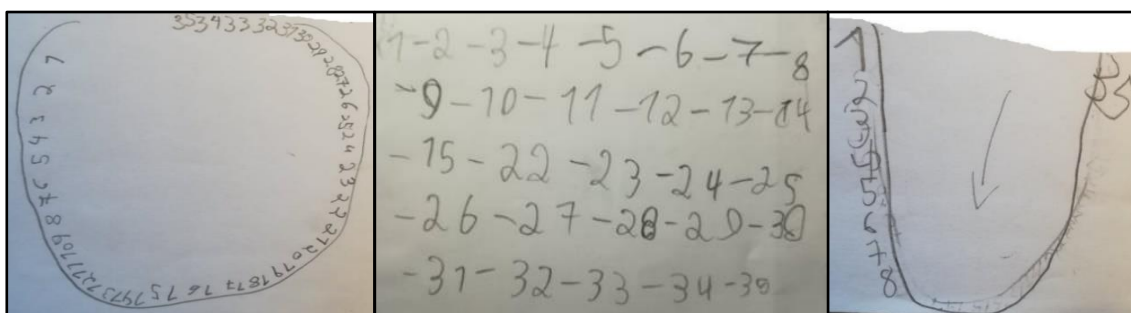


Figura 23: Registos de três crianças à sétima questão da Tarefa 1.

Na Figura 23, à esquerda, podemos observar que uma criança desenhou uma linha para representar as casas que existiam no largo e a partir da mesma colocou os números das portas que ia encontrando. Na representação do meio, a criança registou a sequência de números que encontrou nas casas do largo. A sequência iniciou com número 1 e prosseguiu com os restantes números, sempre separados com travessões. Por fim, o registo da direita tem algumas semelhanças com o da esquerda. No entanto, a criança registou os primeiros números, depois ao perceber que se encontravam todos em sequência, deixou de os registar e, no fim, colocou o número da última porta. A criança ainda teve o cuidado de registar a sua direção, sinalizando o local de onde partiu. Esta última questão foi muito rica, não só pelos diferentes registos das crianças, mas também porque descobriram que nas ruas os números estão sequenciados de 2 em 2 e nos largos estão sequenciados de 1 em 1.

Síntese

A tarefa 1 permitiu que as crianças começassem a ver a existência da Matemática no património arquitetónico da cidade de Évora. Através desta tarefa, puderam colocar em prática conteúdos aprendidos em sala e observar em contexto real onde pode estar presente a Matemática. Na primeira questão, as crianças tiveram a oportunidade de estabelecer conexões com a Matemática e com outras áreas, tendo sido uma questão aberta e não dirigida.

Relativamente à exploração da primeira tarefa, esta decorreu muito bem. As crianças puderam explorar livremente a Rua do Cano e o Largo do Chão das Covas, assim como as suas próprias ideias. A tarefa permitiu levá-las a refletir sobre questões do dia a dia em que nunca tinham pensado, levando à exploração do raciocínio de cada criança e à aplicação de conteúdos que anteriormente tinham aprendido em sala.

Os registos das crianças foram todos realizados nos respetivos cadernos de registo. As respostas apresentadas foram produzidas em representação visual e/ou simbólica. Através desses registos, consegui perceber que as crianças estavam bem familiarizadas com os números e sabiam, por exemplo, identificar a sua paridade ou as sequências.

As crianças conseguiram chegar aos resultados esperados, através da lógica e da interligação de várias ideias e conteúdos que já conheciam. À medida que respondiam a mais uma questão da tarefa, as crianças ficavam cada vez mais entusiasmadas para prosseguir para as questões seguintes, querendo desvendar tudo o que encontravam. Em sala, também conseguiram perceber a riqueza da partilha e da discussão dos resultados. Esta foi sem dúvida uma primeira tarefa profícua para despertar o entusiasmo e a curiosidade das crianças, relativamente às conexões matemáticas com a cidade de Évora.

Deste modo, as crianças passaram a ver os números não como meros algarismos, mas como um importante conhecimento e função. Tal como o Projeto MatÉvora, as crianças iniciaram o despertar de um novo olhar e reorganizaram e reconstruíram os seus conhecimentos matemáticos a partir da cidade onde residem.

Tarefa 2 - MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata

A segunda tarefa (Apêndice 7) foi realizada de uma forma um pouco diferente de todas as outras. Esta tarefa foi realizada em pequenos grupos e as crianças deslocaram-se ao local apenas para recolher informação e responder à questão dois. Na sala, através da informação recolhida por cada pequeno grupo, as crianças procederam à resolução das restantes questões da tarefa, em grande grupo.

A primeira proposta feita às crianças, no local, foi “Mede com o teu grupo o arco que vos foi atribuído, com as diferentes unidades de medida, registando de seguida na tabela abaixo.” (Figura 24). A tabela estava presente em todos os cadernos de registo e cada criança registava os resultados que eram descobertos pelo seu pequeno grupo. A turma foi dividida em seis pequenos grupos, denominados por: GA; GB; GC; GD; GE; e GF.



Figura 24: Crianças a recolher e a registar informação para a questão um da Tarefa 2.

Na Figura 25, encontra-se representado o registo de cada pequeno grupo.

GA	GB	GC	GD	GE	GF
Altura do Arco 1	Altura do Arco 2	Altura de Arco 3	Altura do Arco 1	Altura do Arco 2	Altura de Arco 3
3	4 2 metros	4	3,5	4 1/2 metros	5
3	3	4.5	3	5	5
43cm	67 cm	67.6M	47cm	60cm	66.6M

Figura 25: Registos de seis crianças à primeira questão da Tarefa 2.

Estes registos foram guardados, para mais tarde serem trabalhados em sala na questão três, como iremos verificar mais à frente.

Na questão dois, “Já reparaste nesta casa? Explica porque achas que tem este feitio”, cada criança registou no seu caderno a sua opinião, sendo que as diferentes ideias passaram por:

MS (7:2) – “Para ser diferente das outras.”

SQ (7:6) – “Porque o dono mandou construir assim.”

DP (7:4) – “Já sei, porque o aqueduto está por cima dela!”

MP (7:9) – “O Aqueduto tem muitos muitos arcos, e só dava para construir aquela casa se fosse dentro do arco.”

EE (7:7) – “Por causa que se não fosse assim o Aqueduto não podia ter todos os seus arcos.”

Através da análise da resposta de cada criança, consegui ainda construir um quadro (Quadro 29) para compreender qual a ideia que mais prevalecia dentro da turma.

Quadro 29: Respostas das crianças à questão dois da Tarefa 2.

Ideias das crianças	Questão 2	“Já reparaste nesta casa? Explica porque achas que tem este feito?”
		Número de crianças que respondeu
Por causa do Aqueduto		16
Para ser diferente		5
Porque o dono assim o escolheu		3
Total de crianças:		24

Tendo em atenção os dados do Quadro 29, é possível verificar que a maioria das crianças afirmou que o motivo da casa ter aquele feito era o Aqueduto, que passa exatamente no mesmo local onde construíram a casa. A segunda ideia mais referida, por cinco crianças, foi “Para ser diferente” e a menos referida, por três crianças, foi “Porque o dono assim o escolheu”. Esta era uma questão aberta e, de certa forma, nenhuma das respostas dadas poderia estar errada. No entanto, a resposta mais dada pela turma é de facto a mais lógica. A turma, depois de resolver esta questão, pediu muito para lhe tirar uma fotografia ao pé da casa, como podemos ver na Figura 26.

A questão três (“Recolhe os dados de todos os grupos e preenche a tabela abaixo.”), foi realizada já em sala e a partir dos dados recolhidos na questão um. Para facilitar essa recolha de dados, um porta voz de cada grupo comunicou os respetivos resultados. Ao mesmo tempo que as crianças registavam nos seus cadernos de registo, eu registava no quadro branco da sala, de forma a ficar visível para todos (Quadro 30).



Figura 26: Turma do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Quadro 30: Registos das crianças à questão três da Tarefa 2.

Unidade de medida	Arco 1		Arco 2		Arco 3	
	GA	GB	GC	GD	GE	GF
Palmo	3 palmos	3,5 palmos	4,5 palmos	4 palmos	4 palmos	5 palmos
Comprimento do lápis	4 lápis	3 lápis	3 lápis	5 lápis	4,5 lápis	5 lápis
Centímetro (cm)	47 cm	47 cm	61 cm	60 cm	67 cm	66,5 cm

Depois de preenchida a tabela, as crianças, novamente em pequenos grupos, foram responder à alínea a) (“Compara as diferentes medidas obtidas por cada grupo, para a medida da altura de cada arco. São exatamente iguais? Explica as razões das diferenças.”). Após lhes ter dado tempo suficiente para responderem, cada grupo foi ao quadro apresentar as suas conclusões. Como as respostas foram muito semelhantes, fiz uma seleção das mais diferentes, como podemos ver a seguir.

GA – “Uns palmos eram mais pequenos do que outros e os lápis eram uns mais pequenos do que outros, e a fita métrica é sempre igual, podemos é não medir muito bem. Por isso é que não são exatamente iguais.”

GB – “Não. Porque existe duas medidas convencionais e uma medida não convencional. E na medida convencional podem ter medido mais ou menos bem.”

GC – “Porque o palmo não era do mesmo tamanho, porque o comprimento dos lápis não era igual e algum grupo pode ter falhado os apontamentos.”

Todos os grupos conseguiram responder que as medidas não eram exatamente iguais, à exceção, por vezes, da medida tirada pela fita métrica. Através das respostas dos grupos também foi possível verificar que as crianças já tinham conhecimento do que são medidas convencionais e não convencionais.

Por fim, na questão b), “Com que unidade de medida se obtiveram medições mais idênticas? Porque será?”, os grupos conseguiram todos chegar à mesma conclusão. Por esse motivo, de seguida apresento apenas três exemplos de resposta.

GE – “São os centímetros. Porque a fita métrica é sempre a mesma.”

GB – “Fita métrica. Porque os lápis não eram iguais nem os palmos.”

GF – “É o centímetro porque é a unidade de medida correta, é convencional.”

Como referi anteriormente, todas as crianças conseguiram chegar à mesma resposta, sendo a correta. Contudo, existiu alguma dificuldade em exprimirem o que queriam dizer e, ainda, em distinguir unidade de medida de instrumento de medida.

Síntese

A tarefa 2, apesar de ser mais pequena que a anterior, foi muito desafiadora para as crianças. Na verdade, só de saberem que iam fazer mais uma tarefa já estavam muito empolgadas, mas quando souberam que ia ser realizada em pequenos grupos, ficaram ainda mais ansiosas e motivadas.

De facto, a tarefa e as suas respetivas questões levaram a que as crianças começassem a ter uma atitude de satisfação em relação à Matemática. A turma pôde explorar diretamente a Matemática num dos patrimónios históricos da cidade de Évora, levando-a descobrir a altura de três arcos, através de diferentes instrumentos de medida e a realizar os próprios registos.

De um modo geral, o facto de trabalharem em pequenos grupos possibilitou que as crianças estivessem mais interessadas e que discutissem mais sobre o que descobriram. Porém, algumas crianças mais tímidas deixaram-se ficar um pouco de parte, participando menos, o que

fez-me pensar que as tarefas seguintes, à exceção da última, tivessem de ser mais individuais, para poder compreender a visão e a evolução de todas as crianças ao longo deste projeto.

Nesta tarefa, as ideias e os raciocínios das crianças, foram manifestados através da representação simbólica. As crianças, através da linguagem e de algum vocabulário matemático, exprimiram as suas conclusões, apresentando por vezes algumas dificuldades, pois estavam mais habituadas a questões de resposta direta. Em conclusão, esta tarefa proporcionou uma aprendizagem enriquecedora para as crianças, deixando-as a pensar nas diferenças das coisas à nossa volta e motivando-as para a próxima tarefa.

Tarefa 3 - MatÉvora no Teatro Garcia de Resende

A terceira tarefa (Apêndice 8) iniciou-se com a turma de frente para o Teatro Garcia de Resende e com a questão aberta “Descreve como é a fachada do Teatro Garcia de Resende.”. Nesta questão, verificaram-se três olhares distintos: um em que as crianças só referiram os vários elementos que tem uma fachada de uma casa, como portas ou janelas; um outro em que só identificaram várias figuras geométricas; e por fim, um outro em que interligaram os dois anteriores. Esses diferentes olhares apresentam-se na Figura 27, a partir de três registos realizados por três crianças, nos seus cadernos de registo.

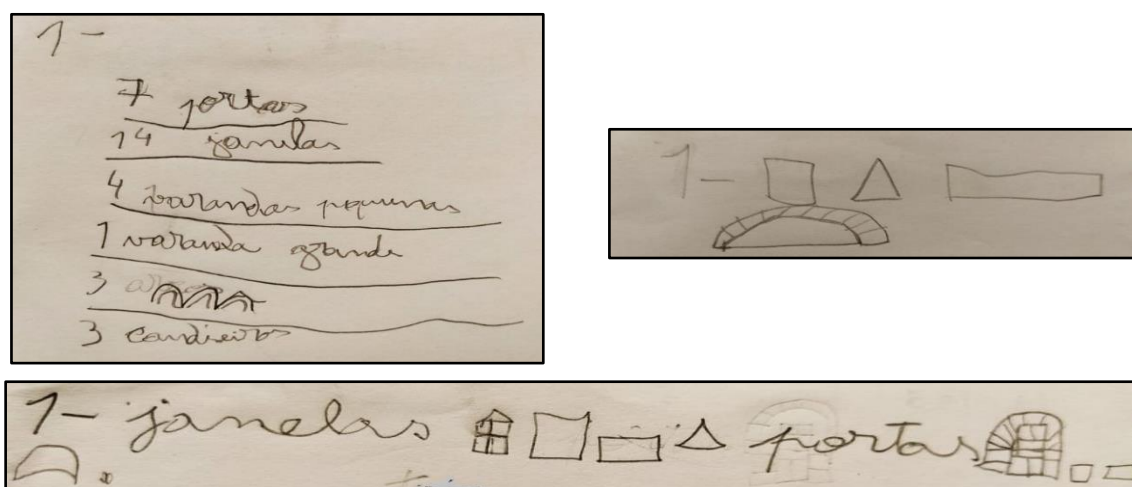


Figura 27: Registos diferentes de três crianças à primeira questão da Tarefa 3.

A questão dois (“Quantas portas tem o Teatro na fachada? Justifica.”) e a questão três (“Quantas janelas tem o Teatro na fachada? Justifica.”), apesar de serem de resposta direta, podiam gerar algumas inquietações. Como podemos verificar na Figura 28, a fachada do Teatro é composta por várias portas e janelas, mas será que as crianças conseguiram chegar todas aos mesmos números? Pois bem, tal como afirmei acima, estas questões podiam gerar



Figura 28: Fachada frontal do Teatro Garcia de Resende.

algumas inquietações, porque no primeiro andar as crianças ficaram indecisas entre serem janelas ou portas. No Quadro 31, conseguimos ver as conclusões a que chegaram todas as crianças. Relativamente ao número de portas, 16 crianças afirmaram que existiam 7, enquanto as restantes afirmaram que existiam 14. Já quanto ao número de janelas, os resultados foram inversos. Desta forma, a maioria da turma achou que apenas no rés-de-chão existiam portas, enquanto algumas crianças consideraram que no primeiro andar também se tratava de portas. Para estas duas questões não existe uma única resposta correta, no primeiro andar da fachada do Teatro podem-se encontrar janelas ou portas (Quadro 31).

Quadro 31: Registos das crianças às questões dois e três da Tarefa 3.

Resultados \ Questões	Quantas portas tem o Teatro?	Quantas janelas tem o Teatro?	Total de crianças:
7	16	8	24
14	8	16	24
Total de crianças:	24	24	

Na questão quatro, “Quantos andares de camarotes tem o Teatro?”, e na questão cinco, “Quantos camarotes tem o Teatro?”, toda a turma conseguiu chegar às mesmas conclusões. No entanto, na questão cinco, utilizou diferentes formas para chegar aos resultados. Na questão quatro, as crianças responderam 4 andares de camarotes, tendo todas contado andar a andar. Na questão cinco, todas elas responderam 81 camarotes, mas utilizaram 3 estratégias diferentes para chegar a este resultado, estando as mesmas apresentadas no Quadro 32.

Quadro 32: Registos das crianças à questão quatro da Tarefa 3.

Questão 4: “Quantos camarotes tem o Teatro?”		
Estratégia 1	Estratégia 2	Estratégia 3
$18 + 21 + 21 + 21 = 81$ 18 21 21 + 21 81	$21 + 21 = 42$ $42 + 21 = 63$ $63 + 18 = 81$	Contagem um por um (1, 2, 3, 4, ..., 81)

Na questão seis (“Imagina que a nossa turma vai assistir a uma peça de teatro. Se assistirem todos os alunos da nossa turma, acompanhados pela Professora H e pela Professora M, ficando sentados na plateia, será que sobra ainda espaço para poder assistir outra turma na plateia? Se sim, quantas crianças poderiam ainda vir?”), devido à falta de tempo e à liberdade que nos foi dada para explorar o espaço, as crianças responderam em grande grupo e em cima

do palco, para terem uma melhor visão sobre a plateia. As crianças resolveram a questão através dos seguintes passos:

1.º) Contar o número de crianças e professoras ali presentes. Resposta: “26”

2.º) Contar o número de cadeiras existentes na plateia. Resposta: “160”

3.º) Subtrair ao número total de cadeiras o número de pessoas ali presentes. Resposta: “ $160 - 26 = 134$ ”

4.º) Verificar se no número de cadeiras que sobrou é possível sentar outra turma. Resposta: “ $134 > 26$, por isso dá para outra turma”

Após chegarem ao resultado, uma criança propôs uma nova questão, que gerou alguma discussão dentro da turma:

MP (7:9) – “Mas cabe a nossa turma e mais quantas na plateia?”

IP (7:6) – “Então é só fazeres a conta!”

RC (7:10) – “Fazes $26 + 26 + 26 \dots$ e vêes quantas vezes cabe.”

ML (7:6) – “Por causa que 26 é o número de alunos.”

MP (7:9) – “Ya. Então $26+26=52$ (...) $52+26=78$ (...) $78+26=104$ (...) $104+26=130$ (...) $130+26=156$.”

RC (7:10) – “Mas 156 passa das 134 cadeira!”

MP (7:9) – “Pois, então fica no 104.”

Eu - “Então quantas turmas cabem a final?”

TT (7:8) – “Deixe contar, $26+26+26+26+26+26$ (...) aaah, cabe 6 turmas.”

Eu - “Certo. E fica alguma cadeira disponível?”

MO (7:9) – “Sobra cadeiras, sobra.”

GM (7:5) – “Pois, sim! Então se á 134, mas as turmas no total têm 130 pessoas.”

MO (7:9) – “Professora, sobram 4 cadeiras!”

Eu - “Todos concordam com o/a MO ou o/a GM?”

Turma – “Sim!”

Eu – “É mesmo isso.” Agora vamos terminar a visita e depois na sala voltamos a conversar sobre o que descobrimos.”

Nesta questão, a turma foi além do esperado, desenvolvendo mais uma questão “Quantas turmas, para além da nossa, cabem na plateia do Teatro?”. Os raciocínios foram claros e seguros. Como referi na tarefa anterior, as questões em grande grupo são motivadoras, no entanto algumas crianças não se expressam, o que não me permite retirar conclusões sobre o que aprenderam ou como aprenderam.

Síntese

A tarefa 3 proporcionou que as crianças desenvolvessem diferentes olhares e conexões, diversas estratégias de cálculo e, por vezes, distintas conclusões.

Logo na primeira questão, foi notório o progresso de muitas crianças, face aos seus olhares e conexões matemáticas sobre o património arquitetónico, através da identificação de figuras geométricas. No entanto, houve crianças que demonstraram continuar a observar apenas os elementos básicos de uma fachada de um edifício arquitetónico (portas, janelas, varandas, etc.). Ainda nesta questão, observaram-se diferentes formas de representação, enquanto umas crianças aplicaram a representação simbólica, outras utilizaram as representações icónicas.

Nas questões dois e três, para além de efetuarem contagens, as crianças tiveram de realizar conexões com outras áreas, tentando perceber o que é afinal uma porta ou uma janela. Na questão quatro e cinco, foi visível a aplicação de diferentes estratégias da adição. Por fim, na questão seis, para além da sua fácil resolução através de contagens e de uma conta de subtração, as crianças sentiram-se motivadas para colocarem uma outra questão.

Para além das conclusões tiradas no local, a discussão e a sistematização em sala foram muito importantes, levando as crianças a especificar as suas ideias, construindo em conjunto uma sólida compreensão de todas as aprendizagens. Nesses dois momentos, todas as crianças expressam as suas opiniões e explicitaram as suas ideias, levando-me a compreender as aprendizagens feitas por todas.

Assim, verifiquei nesta tarefa que as crianças estavam a evoluir no seu olhar matemático e que conseguiam resolver as questões, utilizando conteúdos matemáticos já aprendidos e realizando conexões com outras áreas.

Tarefa 4 - MatÉvora no Templo Romano

A tarefa 4 (Apêndice 9), tal como as anteriores, desenvolveu-se no local e no final a discussão e a sistematização foram realizadas em sala. Relativamente à questão um, “Descreve como é o Templo Romano.”, as crianças evoluíram bastante no seu olhar matemático e nas conexões estabelecidas, tendo havido diferentes tipos de resposta:

RC (7:10) – “Tem pedras e tem formato de quadrado.”

MN (8:0) – “É feito de pedras, está incompleto, falta-lhe colunas, tem a posição horizontal, faz lembrar um retângulo e tem 14 colunas.”

SQ (7:6) – “É antigo, é giro, é grande, tem muitas colunas que parecem cilindros e muitas pedras, umas parecem quadrados e outras retângulos.”

MO (7:9) – “É feito de milhares de pedras, faz parte da nossa história, tem cilindros, é feito de quadrados e retângulos, é antigo.

JP (7:6) – “É velho, antigo, e bonito, tem pedras, muitas pedras, e o formato de um cubo.

MP (7:9) – “É antigo e foi construído com pedras com várias formas, cubos e paralelepípedos, e cilindros. É muito grande, dava para muitas pessoas. Ele tinha telhado, mas já se destruiu. É como as colunas, agora só tem 14.”

Nesta primeira questão, podemos verificar que as crianças identificaram muitas formas geométricas no Templo Romano. No entanto, também é visível que por vezes se confundiram e trocaram sólidos geométricos por figuras geométricas. Nesta questão, as crianças ainda conseguiram contar o número de colunas e perceber a dimensão espacial do Templo Romano. Por fim, conseguiram interligar o monumento ao património da cidade, estabelecendo conexões com outras áreas.

Relativamente à questão dois (“Quantas colunas encontras no Templo atualmente?”) e à questão três (“Quantas colunas teria o Templo quando foi construído? Explica como pensaste.”), as crianças sentiram-se muito entusiasmadas e empenhadas na exploração das questões. Na questão dois, a resposta foi unânime, todas as crianças responderam que o templo tem 14 colunas, tendo chegado a esta conclusão a partir de contagens. Já na questão três, as respostas divergiram um pouco, tendo as crianças chegado a três resultados diferentes, como podemos observar nos três exemplos da

Figura 29. Como também podemos constatar, as crianças fizeram, nos seus cadernos de registo, representações icónicas e representações simbólicas. Tanto o resultado 24 como o 18 estavam justificados nos cadernos de registo. Por isso, na discussão e sistematização em sala, questionei as crianças que escreveram apenas o número 26, sobre como tinham chegado ao resultado. Aí, uma delas respondeu:

SQ (7:6) – “Professora, eu fui ao placar de informação que estava ao lado do Templo e contei as colunas que estavam na fotografia de quando o templo estava todo inteiro!”

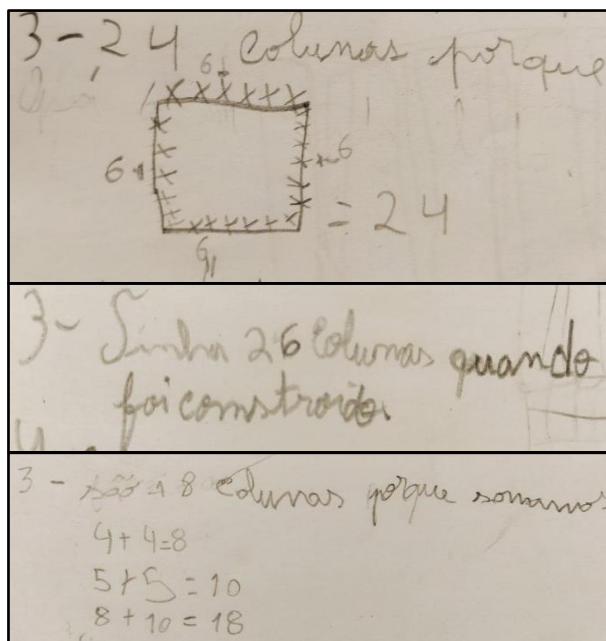


Figura 29: Três Registos diferentes de crianças à terceira questão da Tarefa 4.

Enquanto a grande maioria da turma imaginou quantas colunas tinha cada lado do Templo e as somou, houve três crianças que se dirigiram ao placar informativo e fizeram uma contagem a partir de uma fotografia. Ambas as estratégias de resolução da questão foram perspicazes e matematicamente corretas.

Na questão quatro (“Mede o comprimento e a largura do Templo a partir de uma unidade de medida à tua escolha e estima, a partir dos valores encontrados, quanto medirá a altura do Templo.”), as crianças juntaram-se em grupos e fizeram as suas medições, através de fitas métricas, passos e pedras, como podemos observar no resumo no Quadro 33.

Quadro 33: Registos das crianças à questão quatro da Tarefa 4.

Questão 4: “Mede o comprimento e a largura do Templo a partir de uma unidade de medida à tua escolha.”			
Instrumento de medida	<u>Fita métrica</u>	<u>Passos</u>	<u>Pedras</u>
Comprimento	15 metros	13 passos	16 pedras
Largura	25 metros	30 passos	52 pedras

As crianças tiveram liberdade para escolher o instrumento de medida para a questão apresentada e, na discussão e na sistematização em sala, a partir dos resultados obtidos, concluíram que apenas a medida da fita métrica era a mais exata, porque era uma medida convencional, enquanto os passos e as pedras podiam ser maiores uns que os outros. De facto, essas mesmas medidas retiradas pelas crianças com a fita métrica coincidiram com a realidade do Templo.

Relativamente à última parte da questão, “Quanto medirá a altura do Templo.”, a partir de uma criança que se colocou ao lado do Templo; as restantes, em grande grupo, afastaram-se e fizeram uma aproximação sobre quantas vezes essa criança caberia na altura do templo, como demonstra a Figura 30. A criança que serviu de instrumento de medida tinha aproximadamente 1,30 metros. O grupo concluiu que aquela criança caberia duas vezes e meia, tendo efetuado a conta: $1,30 + 1,30 + 0,65 = 3,25$ metros. Tendo em conta que o Templo Romano na realidade mede 3,5 metros, as crianças conseguiram fazer uma aproximação muito boa da sua altura. Toda esta questão foi resolvida com muito empenho, como se pode verificar na Figura 31.

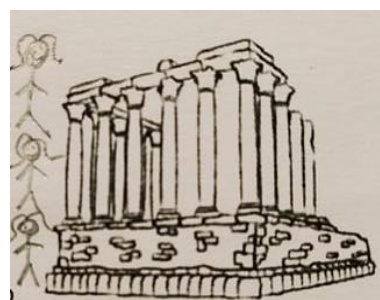


Figura 30: Registo de uma criança à questão quatro da Tarefa 4.



Figura 31: Crianças a resolver a quarta questão da Tarefa 4.

Por fim, a última questão (“A partir do que observas hoje do Templo Romano, desenha, recorrendo a figuras geométricas, como imaginas que seria quando foi construído.”), para além de relacionar conexões com diferentes conteúdos matemáticos, Número e Operações e Geometria, também permitiu estabelecer conexões com outras áreas, Expressão Plástica e Estudo do Meio. Alguns dos desenhos das crianças apresentam-se na Figura 32.



Figura 32: Exemplos de desenhos de quatro crianças relativamente à quinta questão da Tarefa 4.

Síntese

Na tarefa 4 consegui perceber que as crianças tiveram facilidade nos conteúdos e na resolução das questões apresentadas. Na primeira questão, foi visível a evolução do olhar matemático das crianças, conseguindo fazer uma análise do Templo Romano através de conexões matemáticas com outras áreas.

Apesar da tarefa ter sido construída para ser realizada individualmente, devido a várias circunstâncias, as crianças foram-se reunindo autonomamente em pequenos grupos e também em grande grupo, desenvolvendo a comunicação matemática. As crianças, tanto durante a realização da tarefa, como no momento da discussão e da sistematização, conseguiram expressar as suas ideias e resoluções, contribuindo todas para as aprendizagens umas das outras.

As crianças ainda demonstraram atitudes muito positivas, apresentando-se interessadas e empenhadas em chegar aos resultados e em fazer o melhor que podiam, sendo essa atitude visível ao longo de toda a tarefa. Porém, a questão quatro talvez tenha sido a que demonstrou mais essas atitudes nas crianças, tendo elas trabalhado e aprendido cooperativamente.

Tarefa 5 – MatÉvora no Cromeleque dos Almendres

A tarefa 5 (Apêndice 10) foi uma tarefa realizada de uma forma completamente diferente das outras, envolvendo três turmas e sendo resolvida por quatro pequenos grupos dessas turmas (Grupo Vermelho, Grupo Amarelo, Grupo Laranja e Grupo Roxo).

A questão colocada às crianças nesta tarefa foi “Será que existe um menir para cada pessoa que está aqui presente no Cromeleque dos Almendres?”. Os grupos, assim que puderam, partiram de imediato à descoberta de respostas, com muito empenho e motivação. Todos os grupos principiaram por tentar identificar o número de pessoas presentes, depois descobrir o número de menires e, no fim, comparar ambos os resultados.

Na contagem do número de pessoas, as crianças perguntaram quantos/as alunos/as tinha cada turma e quantos/as professores/as estavam a acompanhá-las, tendo depois feito a adição dos dados recolhidos.

Na contagem de menires do Cromeleque, os grupos utilizaram duas estratégias diferentes. Numa delas, todos os elementos do grupo contaram menir a menir e debateram os resultados a que chegaram. Na outra estratégia, as crianças imaginaram uma linha que dividia o Cromeleque dos Almendres em duas partes, tendo metade do grupo contado uma dessas partes e a outra metade a outra parte. No final juntaram-se e adicionaram o número de menires de cada parte para chegar ao total. Esta tarefa não foi resolvida nos cadernos de registos como as anteriores e a apresentação, a discussão e a sistematização foram feitas no local, assim que todos os grupos chegaram a um resultado.

Na apresentação dos resultados surgiram muitas dúvidas, pois os grupos apresentaram resultados distintos. Abaixo podemos observar e analisar a opinião de um dos grupos.

(...)

Grupo vermelho - “A turma A tem 24. A turma B tem 23 meninos. E a turma C tem 28.”

Eu - “Muito bem! E todos estes dados são o quê?”

Grupo vermelho - “São o número de todos os meninos que estão aqui.”

Eu - “Então e o que descobriram mais?”

Grupo vermelho - “Os menires. Contámos 109.”

Eu - “Vocês contaram 109.”

(Neste momento, alguns grupos discordaram do número de menires que aquele grupo referia.)

Eu - “Vamos perceber primeiro o que cada grupo descobriu. Este grupo o que é que descobriu mais?”

Grupo vermelho - “Faltam os professores. São 86.”

Eu - “Estão aqui 86 professores?”

Grupo vermelho - “Não. O total somos 86.”

Eu - “Então vocês já têm o total de pessoas aqui presente.”

Grupo vermelho - “Sim, nós colocámos logo o resultado de meninos com professores.”

Eu - “E segundo estes dados, existe ou não existe um menir para cada um?”

Grupo vermelho - “Existe! Existe e sobra.”

(...)

Como podemos verificar, no diálogo anterior, as crianças conseguiram comunicar eficazmente e explicar como chegaram aos resultados. Porém, no meio desse diálogo, os outros grupos começaram a discordar dos resultados. Como podemos verificar na Figura 33, os quatro grupos chegaram a conclusões distintas.

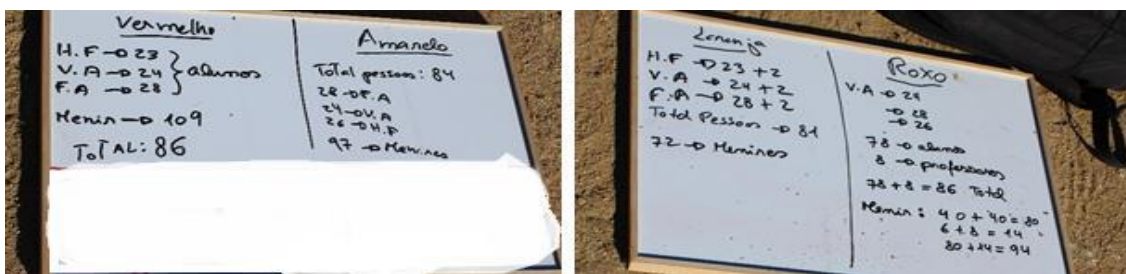


Figura33: Resultados dos quatro grupos à Tarefa 5.

A Figura 33, como já referi, mostra que os grupos recolheram dados diferentes, quer relativamente ao número de pessoas, quer relativamente ao número de menires. Por esse motivo, decidimos em conjunto que deveríamos resolver a tarefa em grande grupo, realizando uma nova recolha de dados. Após obtermos o número de crianças e professores que vieram com cada turma, pudemos determinar coletivamente o total de 83 pessoas (Figura 34).

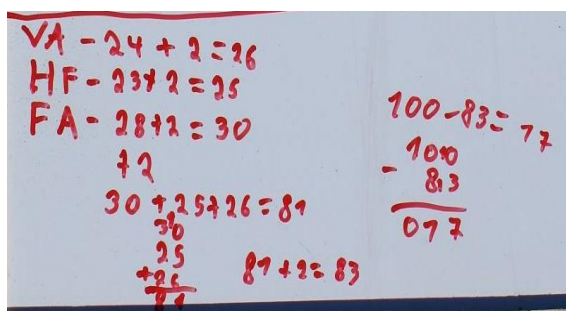


Figura 34: Resposta à Tarefa 5 em grande grupo.

De seguida, sempre em grande grupo, procedeu-se à contagem dos menires. As crianças salientaram as suas dificuldades em contar os menires com rigor, reconhecendo a possibilidade de se enganarem e de contarem menires repetidos. Então, lembraram-se de fazer marcas nos menires, mas esta estratégia era impossível de realizar, por razões de preservação do local. No sentido de auxiliar as crianças e as ajudar nas suas inquietações, sugeri que observássemos o placar informativo do Cromeleque, contendo a sua fotografia aérea e um texto informativo. As crianças leram então que existem 95 menires, o que lhes permitiu valorizar a importância da consulta da informação que existe nos monumentos, muitas vezes ignorada. Assim, as crianças chegaram à conclusão de que havia um menir para cada pessoa presente e ainda sobravam 12.

Síntese

Na tarefa 5, apesar de nenhum pequeno grupo ter chegado aos números corretos de menires e de pessoas, todos conseguiram chegar à conclusão de que havia mais menires do que pessoas.

As crianças tiveram facilidade em compreender o que era pedido e em adquirir estratégias para chegar aos resultados. No entanto, o que era pedido exigia muito rigor e atenção por parte das crianças.

As crianças trabalharam muito bem em pequenos grupos, tanto na recolha de dados como na apresentação e na discussão. Existiu uma boa comunicação matemática e todos conseguiram expressar as suas ideias e estratégias.

Todas as crianças se sentiram empenhadas e motivadas. O interesse foi tão grande que, quando perceberam que todos os grupos tinham recolhido resultados diferentes, cooperaram em grande grupo, de forma a chegar a uma única resposta. Este é um desafio importante quando se trabalha com a realidade e não com tarefas pré-definidas onde tudo está pronto a usar sem que as crianças tenham de ser chamadas a recolher dados e passar pelas incertezas dos processos de contagem.

4.2.2. Na Educação Pré-Escolar

Tarefa 1 - MatÉvora no Teatro Garcia de Resende

Na tarefa 1 (Apêndice 11), as crianças do grupo de Educação Pré-Escolar foram visitar o Teatro Garcia de Resende e despoletar o primeiro olhar matemático sobre a arquitetura do património da cidade de Évora. Tal como nas seguintes, as crianças resolveram esta tarefa sempre em grande grupo, ajudando-se mutuamente e de forma a que a aprendizagem de cada uma contribuísse para a aprendizagem do restante grupo, tal como sugere o modelo do Movimento da Escola Moderna.

Ao chegar ao Teatro, as crianças sentaram-se todas de frente para o mesmo, de forma a realizar uma boa observação. Como primeira abordagem, expliquei às crianças que íamos desenvolver o projeto MatÉvora e descobrir Matemática a partir da fachada do Teatro, tendo-as questionado: “Quando olham para a fachada do Teatro, o que veem?”. As crianças deram respostas como:

VS (5:2) – “Pode ser aquela roda!”

Eu – “Uma roda. E uma roda pode ser chamada de um quê?”

GB (5:8) – “Um círculo.”

Eu – “Um círculo, muito bem. E o que veem mais?”

GB (5:9) – “Eu sei, aquelas coisas assim, que estão no círculo, parecem as partes do sol.”

LC (6:1) – “Eu vejo uma árvore.”

Eu – “Boa, está ali uma árvore. Mas na fachada, no edifício o que é que vês?”

LC (6:1) – “Aaaaah não sei.”

VS (5:3) – “Eu já sei! Uma porta!”

Eu – “Só uma?”

JP (6:6) – “Uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete. Sete!”

GB (5:9) – “Não. Onze, por causa do telhado das janelas.”

AS (5:8) – “Eu vejo as janelas, muitas janelas.”

Eu – “Quantas janelas?”

AS (5:8) – “Uma, duas, (...), treze, quatorze.”

Eu – “Boa. Quem é que vê mais coisas?”

MG (5:5): “Já sei, os personagens.”

Eu – “Onde?”

MG (5:5) – “Lá dentro.”

Eu – “Certo Maria, mas aqui fora o que vês agora?”

(silêncio)

Eu – “Como é o edifício?”

VS (5:3) – “De tijolo!”

MK (5:0) – “Tem um telhado.”

Educadora – “A forma, como é a forma?”

GC (5:4) – “É um triângulo!”

Eu – “Boa! Então, todas estas coisas que acabaram de dizer são Matemática?”

Crianças – “São!”

(...)

Neste diálogo com as crianças consegue-se perceber, numa primeira abordagem, que o seu olhar era muito fechado e que, se não fossem questionadas sobre o que viam, não conseguiriam encontrar Matemática. Mesmo tratando-se da primeira tarefa, as crianças conseguiram, ao longo deste diálogo e na sua continuação, identificar: retângulos, quadrados, círculos, triângulos, 7 portas, e 14 janelas.

Posteriormente, e dando seguimento ao guião, questionei as crianças: “Para visitarmos o Teatro por dentro, temos de entrar pela sua porta. Será que o Teatro tem só uma porta?”. Como podemos observar através do diálogo abaixo, nesta questão, as crianças conseguiram chegar com facilidade a uma conclusão.

Eu – “Para visitarmos o Teatro nós precisamos de entrar pela porta, certo?”

Crianças – “Sim.”

Eu – “Mas o teatro tem apenas uma porta?”

GB (5:9) – “Tem várias.”

JP (6:6) – “Tem várias!”

PS (6:4) – “Tem sete.”

Eu – “Então contem lá para vermos se são sete.”

Crianças – “Um, dois, três, (...), nove.”

Eu – “Nove?”

VS (5:3) – “Não, dá aquele portão? Está ali.”

Eu – “Sim, podem contar com o portão.”

Crianças – “Um, dois, (...), oito. Oito!”

Eu – “Afinal são quantas?”

JS (3:9) – “Um, dois, (...), sete. São sete.”

Eu – “Ok, muito bem. Para uns são oito com o portão e para outros são sete sem o portão.”

(...)

Neste diálogo, as crianças afirmaram rapidamente que o Teatro tinha mais do que uma porta. Ao contrário do que acontecera com o contexto anterior, este grupo não levantou a dúvida sobre se no primeiro andar existiam portas ou janelas. Porém, repararam que ao lado, num muro que pertence ao Teatro, existia um portão, como se pode observar na Figura 35, rodeado a amarelo. Assim, para algumas crianças do grupo o Teatro tinha apenas sete portas (rodeadas a vermelho na Figura 35), mas para outras tinha oito, contando com o portão anteriormente referido.



Figura 30: Fachada do Teatro Garcia de Resende.

De seguida, o guião contemplava a seguinte questão: “Olhando para a fachada do edifício, quantos andares será que ele tem?”. Nesta pergunta não surgiu qualquer dúvida, tendo todas as crianças chegado à conclusão de que existiam três andares.

Seguidamente, coloquei uma quarta questão às crianças: “O Teatro tem muitas janelas. Se nos quiséssemos pôr à janela, será que existiria uma janela para cada um de nós?”. Apesar de ter sido de fácil resposta para as crianças mais velhas, as mais novas tiveram mais dificuldade na sua compreensão. As crianças mais velhas verificaram simplesmente que éramos 28 (25 crianças e 3 adultos) e que as janelas eram só 14; ou seja, faltavam mais 14 para dar uma janela para cada um de nós. As crianças mais novas não compreenderam este raciocínio. Por essa razão, e a partir da ideia de uma criança mais velha, cada criança começou a escolher uma janela, até que o grupo verificou que havia menos janelas do que crianças. Assim, através de duas estratégias diferentes, todas as crianças chegaram à mesma conclusão e, mais importante, perceberam o porquê e o processo para lá chegar.

Por último, as crianças, dentro do Teatro Garcia de Resende tiveram a oportunidade de resolver um pequeno problema, permanecendo sentadas em cima do palco (Figura 36), de frente para a plateia. A questão foi a seguinte: “O Teatro é muito grande, cabem cá imensas pessoas. Será que existem cadeiras suficientes na plateia para nos sentarmos? Quantas filas seriam necessárias para que todos nós fiquemos sentados?”.



Figura 36: Grupo de crianças a responder à quinta questão da Tarefa 1.

De forma a facilitar a resolução do problema e a respeitar as regras que nos foram pedidas dentro do Teatro, apenas uma criança se levantou, desceu à plateia e iniciou numa ponta da primeira fila a contagem de cadeiras. As crianças já sabiam que o grupo tinha 28

peçoas, logo apenas tinham de verificar se havia pelo menos 28 cadeiras para nos sentarmos quantas filas ocuparíamos. Assim, através da ajuda da criança que desceu à plateia, todo o grupo verificou que havia uma cadeira para cada pessoa e ainda sobravam muitas. Também percebeu que, para todos se sentarem, precisaríamos de 4 filas do lado direito do corredor da plateia.

Síntese

A tarefa 1 foi uma excelente forma de iniciar o projeto MatÉvora com o grupo de crianças da Educação Pré-Escolar, pois as crianças pareciam empenhadas e motivadas.

Consegui perceber que afinal as crianças tinham algum contacto com a Matemática, como nas contagens até vinte ou na identificação de figuras e formas geométricas. No entanto, não associavam nem relacionavam essas práticas à Matemática.

As crianças mais novas demonstraram dificuldade em compreender e em resolver as questões apresentadas. Porém, as crianças mais velhas ajudaram-nas durante a tarefa e a sistematização em sala auxiliou-as nos seus raciocínios e aprendizagens. No geral, as crianças tiveram facilidade em realizar contagens e em fazer comparações. Algumas crianças também apresentaram facilidade na descoberta de figuras geométricas a partir da fachada do Teatro Garcia de Resende.

Relativamente à comunicação Matemática, as crianças conseguiram fazer uma boa comunicação verbal, mesmo não sabendo por vezes que a estavam a fazer. As suas ideias foram exploradas coletivamente, tanto na visita ao Teatro como na sistematização em sala, onde o grupo construiu um livro de registos do projeto MatÉvora (Figura 37). As crianças conseguiram assim estabelecer um primeiro olhar matemático sobre a cidade, desmistificando conexões com o património arquitetónico da cidade de Évora.

Por fim, todas as crianças mostraram interesse e motivação na tarefa, apesar das mais novas terem demonstrado alguma timidez. Deste modo, as crianças começaram a estabelecer as primeiras ligações entre o que já sabiam e as novas aprendizagens matemáticas.



Figura 3731: Livro de Registos com a Tarefa 1.

Tarefa 2 - MatÉvora no Templo Romano

A tarefa 2 (Apêndice 12) foi realizada no Templo Romano de Évora, sendo um dos mais conhecidos e icónico monumentos da cidade de Évora, e um dos mais presentes no dia a dia das crianças.

Ao chegar ao Templo, as crianças sentaram-se ao lado umas das outras, de frente para o mesmo. Depois de algum tempo a observá-lo, questionei-as: “Quando olham para o Templo Romano, o que é que veem?”.

(...)

VS (5:3) – “Tudo partido.”

PS (6:4) – “Colunas.”

Eu – “Boa, colunas. Mais, o que vêm mais?”

VS (5:3) – “Tudo partido!”

JP (6:6) – “Tudo partido.”

Eu – “Sim, é verdade que está em ruínas e partido, porque o Templo tem muitos, muitos anos. E o que veem mais?”

AS (5:8) – “Pedras.”

Eu – “Certo, o Templo foi construído a partir de pedras.”

DV (6:5) – “Um paralelelepípedo!”

Eu – “Boa, podemos encontrar paralelepípedos! E mais?”

MM (3:11) – “Janelas!”

Eu – “Janelas?”

Educadora cooperante – “Janelas, onde? Diz onde vês as janelas.”

MM (3:11) – “Ali (apontando para a Fundação Eugénio de Almeida).”

Eu – “Mas ali não é o Templo Romano MM. O Templo é aqui, é este. Ali é a Fundação Eugénio de Almeida, onde nós também já fomos visitar uma exposição.”

GB (5:9) – “Já sei, tem ali um muro.”

Eu – “Hum, tem ali um muro. E esse muro é feito de quê?”

Crianças – “Pedras!”

PS (6:4) – “Tem ali 14 colunas.”

Eu – “Certo, 14 colunas. E olhando para o Templo, qual será a sua forma?”

PS (6:4) – “É quadrado.”

JP (6:6) – “É quadrado.”

Eu – “Será que é quadrado?”

Crianças – “Sim.”

JP (6:6) – “Retângulo!”

Eu – “Será que tem a forma de um retângulo? (silêncio) Acho que podemos confirmar numa questão mais à frente. Agora, que mais veem no Templo?”

LC (6:1) – “Aaaa Pedras.”

Eu – “Pedras, e consegues ver qual a forma de algumas pedras?”

LC (6:1) – “Aaaaa quadradas.”

Eu – “Sim, algumas parecem que têm lá a figura de quadrados. E mais?”

JS (3:9) – “Pedras.”

Eu – “Pedras.”

(...)

Neste diálogo, conseguimos compreender que o olhar das crianças se focou muito no facto de o Templo estar em ruínas e ser feito com pedras. À medida que fui questionando as crianças sobre o que viam, elas conseguiram chegar mais longe, referindo que o Templo tem 14 colunas, a forma de um paralelepípedo e figuras de quadrados e retângulos. Nesta primeira questão, podemos verificar que as crianças ainda tinham o olhar um pouco fechado em relação às conexões da Matemática com a arquitetura dos monumentos do património da cidade de Évora. Porém, tanto a resolução da questão, como mais tarde, em sala, a discussão e sistematização da mesma, ajudaram a que as crianças comesçassem a despoletar os seus “olhos matemáticos”.

Na segunda questão do guião, as crianças tinham de identificar o número de colunas do Templo. Esta questão já tinha sido respondida no diálogo anterior, porém fiz questão de voltar a falar nela, para que todas as crianças pudessem ficar esclarecidas, principalmente as mais novas.

Na questão três (“Já repararam que o Templo não está todo inteiro, que lhe falta colunas. Quantas colunas será que lhe falta?”), as crianças expuseram as suas opiniões à medida que exploravam o Templo.

(...)

Eu – “Já descobrimos que o templo tem 14 colunas. Mas quantas será que lhe falta?”

PS (6:4) – “14!”

VS (5:3) – “14!”

Crianças – “14!”

Eu – “14 colunas. Será mesmo? Têm a certeza?”

MG (5:5) – “Vamos ver melhor. Aaa.”

Eu – “Ok, então vamos andar à volta do templo e imaginar onde existia colunas.”

JP (6:6) – “Ali uma! (A apontar para o Templo.)

Eu – “Ali uma. Mais?”

GB (5:9) – “Duas!”

AS (5:8) – “Três!”

Crianças – “Quatro, cinco, seis, sete e oito. Oito!”

Eu – “Deste lado cabiam oito?”

Crianças – “Sim!”

Eu – “Então vejam agora quantas faltam noutro lado do Templo.”

MK (5:0) – “Uma, duas, ...”

Crianças – “Três, quatro, cinco, seis!”

Eu – “Seis?”

JP (6:6) – “Sim. Sabes porquê? Porque, porque, naquele lado, à frente, tem lá, lá seis colunas em pé!”

Eu – “Boa observação JP! E se este lado parece ser igual aquele, então provavelmente teria o mesmo número de colunas e, as vossas contagens deram certo!”

DV (6:5) – “Mas falta contar ainda aquele lado! (E apontou.)

Eu – “Então vamos lá contar as colunas que poderiam ter aquele lado!”

Crianças – “Uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove!”

JP (6:6) – “Não pode ser nove! São oito!”

Eu – “Porquê JP?”

JP (6:6) – “Porque, porque, porque o outro lado igual a este agente contou oito!”

Eu – “Quem concorda com o JP?”

GB (5:9) – “Eu também concordo! Aqueles dois lados são iguais e estes dois são iguais!”

VS (5:3) – “Por isso, por isso, ali falta 8, ali 8 e ali 6!” (Apontou enquanto falava.)

Eu – “Vocês concordam com os vossos amigos/as?”

Crianças – “Sim!”

Eu – “Então vou recapitular a minha questão. Quantas colunas falta no Templo?”

AS (5:8) – “Oito mais oito é fácil! Dezasseis!”

PS (6:4) – “Mais 6, mais 6, aaa (silêncio), 22! Falta 22 colunas.”

Eu – “Todos concordam?”

Crianças – “Sim!”

Eu – “Muito bem, então vamos continuar (...).”

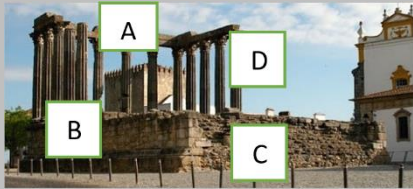
No diálogo anterior, consegue-se verificar que as crianças interagiram bem em grande grupo. Apesar de não terem chegado à resposta exata quanto ao número de colunas que faltam ao Templo, apresentaram bons raciocínios e ideias, conseguindo com facilidade, no final, fazer adições. Apesar de todas as crianças concordarem com os resultados, a comunicação foi feita maioritariamente pelas mais velhas. No final, antes de regressar à instituição, propus às crianças que fossem ao placar informativo confirmar as suas respostas.

Por fim, a questão “O Templo Romano é muito grande, muito largo e muito comprido. Será que os seus lados são todos iguais? Como poderemos saber? (Utilizem por exemplo os vossos passos ou pés para medir o comprimento dos lados do Templo Romano.)” foi aquela em que as crianças demonstraram maior empenho e motivação (Figura 38). Em grande grupo, todas as crianças concordaram que queriam utilizar o número de passos para verificar o comprimento dos lados do Templo. No Quadro 34, conseguimos verificar os resultados obtidos.



Figura 38: Crianças a contar o número de passos.

Quadro 34: Registos das conclusões das crianças à questão cinco da Tarefa 2.

Questão 5: Será que os lados do Templo são todos iguais?	
Unidade de medida	Número de passos das crianças
Lados do Templo Romano	
	
Lado A	24 passos
Lado B	33 passos
Lado C	24 passos
Lado D	35 passos

Nesta questão, as crianças colocaram-se ao lado umas das outras e andaram a contar o número de passos que cada lado do Templo Romano tinha. O lado A e o lado C obtiveram exatamente o mesmo número de passos, enquanto o lado B e o lado D tiveram uma diferença de dois passos. As crianças concluíram, em grande grupo, que podem ter contado mal o número de passos ou terem dado passos mais pequenos, para ter havido uma diferença de 2 passos entre o lado B e o lado D. No final, perceberam que o Templo Romano tem a figura de um retângulo, conclusão essa que já tinha sido levantada na primeira questão da presente tarefa.

Síntese

A tarefa 2 permitiu que as crianças continuassem a desenvolver o seu olhar matemático sobre a arquitetura do património da cidade de Évora e levou ainda à realização de contagens e à identificação de figuras e formas geométricas. O grupo, com esta tarefa, começou a compreender no que consistia o projeto MatÉvora e a olhar para a cidade de uma forma matematicamente mais interessante.

Em relação à comunicação, como já referi na descrição da realização da tarefa, as crianças mais velhas foram maioritariamente as porta-vozes do grupo, porém todas elas participaram e deram a sua opinião. As questões não ficavam terminadas sem o grupo estar todo de acordo com as conclusões a que tinham chegado e sem terem todos aprendido com as questões. Durante a tarefa consegui também perceber que o grupo utilizou algumas das aprendizagens da tarefa 1. As crianças utilizaram a representação simbólica, através do vocabulário e a representação ativa, a partir do Templo Romano.

Também foi notório o crescimento da motivação das crianças, mostrando cada vez maior empenho e cooperação para chegar às respostas. Essas atitudes positivas também foram

visíveis ao longo do percurso até à instituição, onde as crianças manifestaram que queriam saber o número de passos do mesmo. Ao chegar à sala, as crianças ainda se sentiram empenhadas para ir registar o que aconteceu na tarefa 2, no caderno de registos que criaram.

Tarefa 3 - MatÉvora no Parque da Cidade

A tarefa 3 (Apêndice 13) foi realizada num dos espaços preferidos do grupo, o Parque da Cidade, pois como o grupo estava a construir uma horta na instituição, fez todo o sentido analisar e estabelecer conexões com a horta do Jardim Infantil Nossa Senhora da Piedade, que se localiza no Parque da cidade (Figura 39).

A primeira questão colocada ao grupo foi: “O que veem na horta do Jardim Infantil Nossa Senhora da Piedade?”. Esta, sendo uma questão aberta, levou a uma diversidade de ideias por parte das crianças.



Figura 39: Crianças na horta do Jardim Infantil Nossa Senhora da Piedade (Parque da Cidade).

(...)

AS (5:9) – “Tem couves.”

Eu – “Couves. Mais?”

PS (6:5) – “Couve-flor. Alfaces!”

PC (6:0) – “Hortelã.”

Eu – “Vamos dar a volta à horta para vocês verem melhor (...). Aqui, quem sabe o que é isto?”

JP (6:7) – “Feijões.”

Eu – “Não.”

GC (5:5) – “Já sei, couves.”

Eu – “Também não. Começa por A.”

GC (5:5) – “Alho.”

Eu – “Alho quê?”

GC (5:5) – “Francês.”

Eu – “Boa! E ali, também temos aquilo na nossa horta, é sá...?”

JP (6:7) – “Salsa.”

Eu – “Certo. E o que é que veem mais?”

MD (4:0) – “Olha, olha!”

Crianças – “Joaninha!”

Eu – “Uma joaninha. Uma pedra pintada a imitar uma joaninha. Reparem agora nos canteiros, como é que eles são? Que figura geométrica formam?”

MG (5:6) – “Quadrado.”

PS (6:5) – “Quadrado.”

Eu – “Muito bem. E quantos canteiros tem a horta?”

VS (5:4) – “Três!”

Eu – “Três canteiros. E conseguem contar quantas plantas diferentes existem nesta horta?”

Crianças – “Sim!”

(...)

Na primeira questão (1.1), as crianças identificaram muitos elementos na horta e ainda efetuaram alguns cálculos para saber o número exato do que observavam. Assim, conseguiram estabelecer conexões matemáticas com a horta e descobriram: 3 canteiros, 10 plantas diferentes e canteiros com a forma de quadrados. Na procura de respostas para a questão 1.1) do guião, as crianças acabaram também por responder à 1.2) e à 1.3). Ainda conseguiram estabelecer comparações entre o número de plantas daquela horta e o número de plantas da horta que estavam a construir no contexto.

Como última questão na horta, pedi às crianças para a medirem através dos seus passos. Algumas crianças voluntariaram-se para andar à volta da horta, enquanto as restantes contavam os seus passos (Quadro 35).

Quadro 35: Registo do número de passos contados por quatro crianças (questão 1.4. da Tarefa 3).

Questão 1.4: Meçam através dos vossos passos o tamanho da horta.				
Crianças que mediram a horta	PS (6:5)	DV (6:5)	JP (6:7)	GB (5:9)
Número de passos	58 passos	30 passos	50 passos	17 passos

Quando as crianças terminaram de fazer as contagens, eu questionei todo o grupo: “Porque é que deu números diferentes de passos?”

(...)

JP (6:7) – “Porque eu comecei primeiro.”

PS (6:5) – “Porque não damos passos iguais!”

Eu – “Não deram passos iguais. Podemos confirmar o que o/a PS acabou de dizer?”

Crianças – “Sim.”

Eu – “Então, eu e a educadora vamos as duas percorrer a horta e contar cada uma os seus passos. Enquanto vocês observam e analisam o tamanho dos passos de cada uma. E depois vamos ver quanto é que deu a cada uma. Vamos começar daqui.”

(Todos a observar a contagem de passos.)

Educadora cooperante – “Eu contei 33 passos.”

Eu – “E eu contei 37 passos.”

GB (5:9) – “Não deu. Porque vocês não deram passos iguais.”

Eu – “Exatamente. Então e se eu der passos ainda maiores, o que vai acontecer?”

AS (5:8) – “Ia ser menos.”

Eu – “Porquê?”

PS (6:5) – “Porque deste maiores, se fosse mais pequeninos eram muito mais.”

Eu – “Exatamente. Quanto maiores os passos menos passos damos, e quanto mais pequenos os passos, mais passos damos. Outra curiosidade, se quiséssemos saber o comprimento exato da horta como é que fazíamos para saber?”

PS (6:5) – “Atão com uma fita métrica.”

MG (5:5) – “Com uma régua!”

Eu – “Ambas as respostas estão corretas. No entanto, se fossemos medir com a régua demorávamos muito mais tempo, por é mais pequena do que a fita métrica.”

(...)

Neste diálogo conseguimos observar uma riquíssima análise das crianças, face à medição da horta através do número de passos. As crianças concluíram que o número de passos pode variar e que apenas com uma fita métrica ou uma régua conseguiriam saber o comprimento exato da horta. As crianças ainda verificaram que quanto maiores os passos, menor seria o seu número e que, quanto menores os passos, maior seria o seu número.

Depois da exploração de conexões matemáticas na horta, o grupo deslocou-se até aos bancos com azulejos que também se encontravam no Parque da Cidade (Figura 40). A primeira questão proposta neste local foi: “O que veem nos bancos de jardim?”. Tendo as crianças reconhecido: muitos azulejos; os azulejos estavam todos pintados com tinta azul; 12 flores desenhadas nos azulejos; e 5 meninos desenhados nos azulejos. Nesta questão, já se começa a verificar que as crianças, em perguntas de resposta aberta, estabelecem conexões entre a Matemática e o local que estão a analisar.

Na questão seguinte, “Qual o banco com mais azulejos? E porquê?”, as crianças decidiram autonomamente ir contar o número de azulejos de cada banco. Depois de todas terminarem as contagens, o grupo chegou à conclusão em uníssono de que o banco que tinha mais azulejos era o da esquerda.

Como última questão junto aos bancos revestidos a azulejos, as crianças tiveram de descobrir que formas e figuras geométricas se encontravam ali. O grupo, muito rapidamente, identificou como figuras geométricas os quadrados e os retângulos. Porém, tiveram mais dificuldade em perceber onde estavam as formas geométricas, em identificá-las e em nomeá-



Figura 40: Crianças a analisar os bancos com azulejos.

las. No entanto, através de alguma exploração, conseguiram identificar paralelepípedos em ambos os bancos.

Por fim, as crianças dirigiram-se para o parque de merendas onde almoçaram. Antes do almoço, ainda houve tempo para efetuar duas questões ao grupo. Na primeira questão (“Imaginem que queremos almoçar já, mas cada um de nós quer uma mesa só para si. Será que existe aqui no parque uma mesa para cada um de nós?”), as crianças começaram automaticamente a distribuir-se pelas mesas, ficando cada uma com uma mesa. Desta forma, e muito rapidamente, as crianças chegaram à conclusão de que havia uma mesa para cada uma e ainda sobravam algumas mesas.

Por fim, para terminar a tarefa 3, questionei o grupo: “Se quiséssemos almoçar em grupos, preenchendo os bancos todos de cada mesa, quantas mesas ocupávamos?”. Uma das crianças mais velhas sugeriu de imediato que todos nós nos sentássemos e depois contássemos o número de mesas que ocupávamos. Dessa forma, com alguma confusão na escolha das mesas e dos lugares, as crianças finalmente sentaram-se e chegaram à conclusão de que ocupávamos seis mesas.

Síntese

A tarefa 3 permitiu abordar imensos conteúdos de Números e Operações de diferentes formas, podendo explorar contagens, comparações e operações num dos locais preferidos do grupo, o Parque da Cidade. Esta tarefa fortaleceu muito as aprendizagens de todo o grupo e a sua autonomia na exploração do que vão encontrando no dia a dia.

O desenvolvimento das capacidades das crianças foi bastante visível, pois conseguiram comunicar e estabelecer imensas conexões. É profundamente notório, já nesta terceira tarefa, o desenvolvimento do olhar matemático das crianças, sobre o que as rodeia. De uma forma geral, a tarefa foi resolvida com alguma facilidade e com mais autonomia do que as anteriores.

Relativamente às atitudes, as crianças demonstram a cada tarefa maior motivação e gosto pela Matemática. Os conteúdos já adquiridos pelas crianças começaram a ter um sentido, compreendendo estas a sua aplicação ou utilidade. As sistematizações em sala também foram muito gratificantes para a influência nas atitudes das crianças. As crianças, através da construção do livro de registos, após cada tarefa, sentiam que o seu trabalho tinha sido importante e que a Matemática de facto pode ser muito útil na vida das pessoas.

Tarefa 4 - MatÉvora nas ruas de Évora

A tarefa 4 (Apêndice 14) foi a última tarefa realizada no contexto de Educação Pré-Escolar. Esta tarefa pretendeu sintetizar e concluir o projeto com aquele grupo, através da exploração de conexões matemáticas pelas ruas da cidade de Évora.

A tarefa teve início logo ao sair do portão da instituição, sendo proposto ao grupo que descobrisse e identificasse números pelas ruas da cidade de Évora. Esta proposta foi muito entusiasmante para o grupo, tendo este descoberto imensos números em locais diferentes. As crianças, à medida que iam caminhando, chamavam-me assim que descobrissem números, para os fotografar. A Figura 41 revela todos os números descobertos em sítios diferentes pelas crianças.

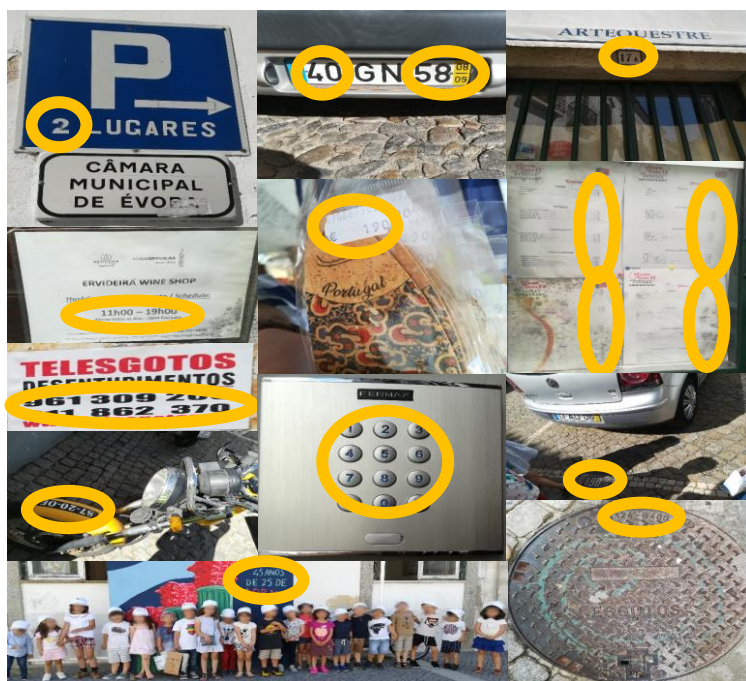


Figura 41: Números encontrados pelas crianças nas ruas da cidade

Assim, as crianças encontraram números em: sinais de trânsito; matrículas de carros; números das portas; horários de lojas; etiquetas de preços; preços de restaurantes; números de telemóveis; campanhas de prédios; números de lugar de estacionamentos; placards informativos; e tampas dos esgotos. As crianças compreenderam que possivelmente existiam ainda mais números pelas ruas da cidade e que todos eles tinham funções muito importantes e distintas.

À segunda questão do guião da tarefa (“Descubram os primeiros números da Rua do Cano. Qual o número da primeira porta do lado direito? Qual o número da primeira porta do lado esquerdo?”), as crianças responderam com relativa facilidade. Apenas as crianças mais novas tiveram alguma dificuldade em compreender qual era o lado direito e qual era o lado esquerdo da rua. No final, todo o grupo conseguiu aprender e descobrir que no lado esquerdo do início da rua se encontrava o número 1 e no lado direito o número 2, tendo em conta o sentido que estavam a percorrer.

Na terceira questão do guião (“Já repararam no que está a acontecer aos números na Rua do Cano?”), as crianças empenharam-se em encontrar uma resposta.

(...)

Eu – “O que é que vocês acham que vai acontecer aos números à medida que percorremos agora a Rua do Cano?”

PS (6:4) – “Dois em dois.”

Eu – “Dois em dois? Observem os números que veem.”

Crianças – “Dois, quatro, seis (silêncio), oito, dez, doze.

Eu – “Então o que é que está a acontecer aos números?”

JP (6:7) – “Estão a crescer!”

Crianças – “A crescer”!

AS (5:8) – “De dois em dois!”

Eu – “A crescer, de dois em dois. Então e o que está a acontecer aos números do lado esquerdo?”

VS (5:4) – “Também.”

Eu – “Também o quê?”

PS (6:4) – “Estão a crescer!”

VS (5:4) – “Sim. Começou no 1, depois foi para o três e para o cinco.”

MG (5:6) – “Também de dois em dois.”

Eu – “Todos concordam que os números ao longo da rua estão sempre a crescer de dois em dois, nos seus dois lados?”

Crianças – “Sim!”

(...)

No diálogo anterior, consegue-se perceber que as crianças compreenderam que os números da rua, tanto os do lado direito como os do lado esquerdo, estavam a crescer. Também conseguiram identificar facilmente que os números andavam numa sequência de dois em dois.

Na proposta quatro do guião, “Vão até ao Largo do Chão das Covas e descubram o número mais pequeno que está nas portas. Depois descubram o maior.”, as crianças, com grande autonomia, começaram logo a explorar os números das portas. Depois de ter explorado livremente o Largo do Chão das Covas, o grupo reuniu-se para responder à questão. As crianças, todas em concordância, responderam de imediato que o número mais pequeno era o 1 e que o maior era o 35.

Na questão cinco do guião, “Já repararam no que está a acontecer aos números no Largo do Chão das Covas?”, as crianças foram novamente explorar os números das portas. Quando todas perceberam o que estava a acontecer, o grupo reuniu-se para responder e discutir a questão.

(...)

Eu – “Então, digam-me lá o que está a acontecer aos números das portas aqui no largo?”

DV (6:5) – “Então estão também a crescer!”

Eu – “Ah sim?”

AS (5:8) – “Sim! Está ali o um, depois o dois, o três, o quatro, e, e continua até ali, ao trinta e cinco.”

Eu – “E estão a crescer da mesma forma que na Rua do Cano?”

PS (6:4) – “Claro que não! Então na Rua do Cano andavam de dois em dois.”

JP (6:7) – “Pois! E aqui estão por ordem.”

AS (5:8) – “E, e vão dando assim a volta (apontando o seguimento dos números).”

Eu – “Então o que é que isso quer dizer?”

GB (5:9) – “Fácil, os números andam de 1 a 1.”

VS (5:4) – “E estão a crescer!”

Eu – “Todos concordam?”

Crianças – “Sim!”

(...)

Através do diálogo anterior, pode concluir-se que as crianças conseguiram perceber que os números estavam a crescer de um em um. Também perceberam que estes se encontravam dispostos de forma diferente aos da Rua do Cano. As crianças mais velhas foram as que comunicaram mais, mas no final todas deram o seu parecer.

Na última questão, propus às crianças: “Escolham uma porta do Largo do Chão das Covas e desenhem-na numa folha branca. Registem todos os pormenores que vos parecem interessantes, sem se esquecerem de colocar o seu número.”. Todas as crianças realizaram o seu desenho, podendo observar-se alguns exemplos a seguir (Figura 42).



Figura 42: Desenhos das crianças da questão seis da Tarefa 4.

No fim de desenharem a casa que escolheram, as crianças apresentaram os seus desenhos ao grupo e referiram os elementos matemáticos que lá se encontravam. Nessa discussão e sistematização, o grupo referiu sucintamente que nos desenhos se podiam encontrar: números das portas, quadrados, círculos, retângulos, e muitas linhas.

Síntese

A tarefa 4, a última do projeto, permitiu ao grupo confirmar e ver com os próprios olhos a importância dos conteúdos matemáticos no dia a dia. As crianças perceberam que os números estão espalhados por todo o lado, podendo ser conjugados de diferentes formas e com diferentes sequências e ainda que têm diferentes papéis, que são fundamentais no nosso quotidiano. Esta tarefa também permitiu que as crianças encontrassem figuras geométricas nas fachadas das casas que desenharam. Desta forma, a tarefa a partir de diferentes elementos conseguiu fortalecer as aprendizagens das crianças.

Nesta última tarefa é também observável a evolução das capacidades das crianças, tanto ao nível de conexões, como de representações e de comunicações. As crianças aprenderam a olhar para a arquitetura da cidade de Évora com outros olhos e outras ideias, e ainda conseguiram evoluir na sua autonomia durante a resolução das tarefas.

Por fim, relativamente às atitudes, as crianças foram construindo ao longo do projeto uma atitude positiva face à Matemática, compreendendo o que é, para que serve e qual a sua importância nas nossas vidas. Estas noções, assim como a atitude positiva das crianças, foram construídas não só pela exploração das tarefas, mas também pelas discussões e sistematizações que foram realizando. O caderno de registos também se revelou uma forte mais valia em todo o projeto, tendo-se tornado num diário dos momentos mais importantes para as crianças, bem como das suas aprendizagens.

Capítulo 5 – Conclusões

Irei apresentar, em primeiro lugar, as respostas às questões de investigação que direcionaram toda a investigação decorrida ao longo das Práticas de Ensino Supervisionadas (PES) no 1.º Ciclo do Ensino Básico e na Educação Pré-Escolar, as quais aqui retomo:

1. Como evoluíram as ideias das crianças relativamente à Matemática?
2. Que aprendizagens sobre Números e Operações realizaram as crianças?
3. Quais as características da minha intervenção que foram decisivas para as aprendizagens das crianças?

Por fim, nas considerações finais, apresento uma análise transversal, centrando-me essencialmente nas conexões matemáticas com o património arquitetónico, nos desafios, nas aprendizagens e nas dificuldades que surgiram ao longo de toda a investigação.

5.1. Respostas às questões da investigação

Esta secção procura responder às questões que foram colocadas na investigação. Cada questão será respondida a partir dos dois contextos de intervenção. Primeiramente, no contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico e, posteriormente, no contexto de Educação Pré-Escolar.

5.1.1. Como evoluíram as ideias das crianças relativamente à Matemática?

5.1.1.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico

Depois de analisar todos os dados recolhidos durante a PES de 1.º Ciclo do Ensino Básico, concluo que as crianças reconstruíram as suas ideias prévias sobre a Matemática, tendo essa evolução ocorrido de forma gradual e consistente.

No início, a Matemática tratava-se, para as crianças, fundamentalmente de conteúdos abordados a partir do manual e/ou de uma disciplina/área de escolarização. As crianças apresentavam um olhar muito fechado sobre a Matemática, achando que esta era residida nos conteúdos apresentados na escola, encontrando-se somente nessa instituição e nos livros.

Durante a realização das tarefas, as crianças começaram a mudar as suas ideias em relação à Matemática. Através das conexões da Matemática com a arquitetura do património da cidade de Évora, as crianças compreenderam que a Matemática tem um papel e uma utilidade. Além destas mudanças, as crianças começaram a valorizar esta área como um modo de compreender o que as rodeia, assim como todo o mundo (Martino & Zan, 2007).

Nas tarefas, as crianças, ao estabelecerem conexões matemáticas com a arquitetura da cidade de Évora, começaram a desenvolver as suas capacidades através de um olhar mais atento, a partir de tudo o que as rodeava. As conexões entre a Matemática e a arquitetura são inúmeras e todas elas desempenham um papel importantíssimo. As crianças conseguiram

perceber que se não existisse Matemática, provavelmente não existia a arquitetura da sua cidade e a do resto do mundo (NCTM, 2008; Salvadori, 2015).

Para além de relações com números, operações, proporções e geometria, as crianças conseguiram perceber que as conexões entre Matemática e a arquitetura podem também transmitir outros significados, simbólicos ou crenças culturais. Assim, com as tarefas propostas, a turma pôde usufruir de uma abordagem dos conteúdos matemáticos através da transversalidade com a exploração do património arquitetónico da cidade de Évora (Mendes & Gil, 2011; Salvadori, 2015).

As crianças ainda despertaram o seu olhar para as formas de representar as suas ideias matemáticas, pois a maioria apenas conhecia a representação simbólica devido ao tipo de ensino que era explorado com a turma, o que influenciava nas atitudes construídas face à Matemática (Hannula, 2006). Através das tarefas, as crianças perceberam que existem representações ativas e as icónicas e que as mesmas, através da comunicação Matemática, podem realizar conexões entre umas e outras. Durante a realização de todas as tarefas propostas, principalmente durante a fase de discussão e sistematização, as crianças tiveram a oportunidade de comunicar e compreender diferentes ideias e representações (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008).

Em suma, importa referir que através da análise das entrevistas, dos questionários e das tarefas, assim como os restantes dados recolhidos durante a investigação, as crianças construíram e reconstruíram a sua visão em relação à Matemática (Martino & Zan, 2007). Ainda demonstraram mais gosto pela área disciplinar, construindo ideias mais esclarecidas sobre o que é a Matemática e a vê-la com sentido e utilidade na vida em redor.

5.1.1.2. Na Educação Pré-Escolar

Tal como no contexto anterior, depois de analisar e refletir sobre os dados recolhidos na PES de Educação Pré-Escolar, posso concluir que as ideias prévias das crianças também se construíram e reconstruíram, no entanto, de forma diferente, sendo que as crianças tinham menos conhecimentos.

Como foi possível analisar nas entrevistas iniciais, as crianças, de um modo geral, não tinham nenhuma noção sobre a palavra Matemática, exceto algumas que tinham irmãos mais velhos e/ou familiares que trabalhavam na área. A maioria referiu que não sabia o que era e que nunca tinha feito nada de Matemática. As crianças que tinham algumas pequenas noções referiram que a Matemática eram números e que estava presente nas escolas e nos livros. Neste seguimento, a maioria das crianças, ao não saber o que era a Matemática, também não sabiam se gostava da mesma, nem sabia onde a poderia encontrar.

Através da realização de cada tarefa, as crianças foram interligando as suas ideias e conhecimentos anteriormente adquiridos com os novos que estavam a explorar e começaram a construir uma noção da palavra Matemática e da própria Matemática. As crianças tinham alguns conhecimentos como fazer contagens, identificação de números, pequenas operações, identificar figuras e sólidos geométricos, entre outras, mas não sabiam que estes faziam parte da Matemática (NCTM, 2008; Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

A partir das conexões da Matemática com a Arquitetura do património da cidade de Évora, o grupo de crianças conseguiu construir uma visão em relação à Matemática e ao seu papel. Apesar de terem explorado conteúdos simples e básicos da Matemática, as crianças compreenderam que esta área está em conexão com o que as rodeia (Ponte, 2010). Com a realização das tarefas propostas, ficaram muito curiosas e despertas para com a cidade de Évora e perceberam que existem conexões entre a Matemática e a Arquitetura (NCTM, 2008; Salvadori, 2015).

Por fim, verificou-se ainda que as crianças demonstraram gosto pela Matemática e motivação na realização das tarefas, apresentando assim uma evolução positiva nas suas atitudes. O grupo explorou sempre as tarefas em cooperação, de forma a desenvolver a motivação para continuar a desvendar esta área tão importante, que é a Matemática (NCTM, 2008)

5.1.2. Que aprendizagens sobre Números e Operações realizaram as crianças?

5.1.2.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico

O objetivo da investigação centra-se na aprendizagem de Números e Operações, contudo, durante a investigação, as crianças tiveram a oportunidade de explorar outros domínios da Matemática. É necessário que em todo o ensino, as crianças possam estabelecer conexões internas entre os vários domínios (Ministério da Educação, 2016; NCTM, 2008).

Relativamente aos conhecimentos, as crianças adquiriram-nos essencialmente em três conteúdos: Números naturais; Adição; Sequências e regularidades. Em todas as tarefas, a turma trabalhou com os números naturais até 100 e efetuou diversas contagens progressivas. Apenas na primeira tarefa “MatÉvora nas portas da Rua do Cano”, as crianças recorreram a contagens de 2 em 2, para descobrir o número de portas que existiam na rua. Ainda relativamente aos números naturais, as crianças fizeram a distinção entre números pares e números ímpares, indo ao encontro das orientações curriculares (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013; Ministério da Educação, 2016).

No conteúdo da adição, as crianças efetuaram vários cálculos inferiores a 100 em todas as cinco tarefas. A maioria desses cálculos foram efetuados nos seus cadernos de registo, no entanto alguns foram efetuados mentalmente e informalmente. As crianças ainda souberam utilizar corretamente os símbolos das operações (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013; Ministério da Educação, 2016).

Por último, em relação ao conteúdo de sequências e regularidades, as crianças desenvolveram o pensamento algébrico, identificaram regularidades através da utilização da linguagem natural, mas também recorrendo ao uso da representação simbólica dos números. Estes conhecimentos foram trabalhados maioritariamente na tarefa “MatÉvora nas portas da Rua do Cano” (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013; Ministério da Educação, 2016).

Relativamente à aquisição de conhecimentos, as tarefas promoveram uma abordagem de vários conteúdos. Alguns deles já tinham sido aprendidos anteriormente e foram aplicados, mas outros, como a comparação entre medidas convencionais e não convencionais, foram

explorados durante a realização das tarefas, sendo assim uma oportunidade de construir novos conhecimentos. Assim, as crianças tiveram a capacidade de saber utilizar os seus conhecimentos de forma flexível e apropriada (NCTM, 2008).

5.1.2.2. Na Educação Pré-Escolar

No contexto da Educação Pré-Escolar, as crianças também realizaram várias aprendizagens sobre Números e Operações. Como referi anteriormente para o contexto de 1.º CEB, as tarefas proporcionaram, para além dessas aprendizagens, conexões e aprendizagens com outros domínios.

Os conhecimentos presentes nas tarefas foram abordados de uma forma mais elementar e informal, comparativamente ao contexto anterior, mas não com redução de significado. No que diz respeito aos números, as crianças conseguiram efetuar contagens superiores às que são propostas para o contexto da Educação Pré-Escolar. Através das tarefas, as crianças foram desenvolvendo e construindo o sentido de número, efetuando as operações propostas e relacionando os números uns com os outros. O sentido de número foi explorado de forma progressiva e envolveu que as crianças tivessem outros conhecimentos anteriores, como saber a sequência numérica e/ou a correspondência termo a termo (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

Todas as tarefas promoveram de alguma forma a resolução de problemas através da comparação de conjuntos e da contagem de objetos de um conjunto. As crianças, em todas as contagens que fizeram, sabiam que o último número corresponderia à quantidade total. As tarefas promoveram a resolução de diferentes operações matemáticas, como na tarefa “MatÉvora no Parque da Cidade”, em que tiveram de perceber quantas mesas ocupariam se preenchessem os quatro bancos de cada mesa. Foram ainda identificadas diferentes quantidades, a partir de variadas formas de representação, como: contagens, símbolos, escrita de números ou estimativas (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

As quatro tarefas tiveram um papel muito importante na aquisição de conhecimentos, pois alguns conteúdos já tinham sido aprendidos anteriormente, pelo que foram muito importantes para a construção de novos conhecimentos. No início foi um pouco difícil desenvolver a investigação, mas quando as crianças começaram a compreender a finalidade da Matemática, isso ajudou-as a utilizarem e a trabalharem os seus conhecimentos de forma apropriada e flexível, permitindo que construíssem novos conhecimentos através da compreensão (NCTM, 2008).

5.1.3. Quais as características da intervenção que foram decisivas para as aprendizagens das crianças?

Esta última questão vai ser respondida considerando os dois contextos em conjunto, pois existiram várias características que foram sem dúvida decisivas para as aprendizagens das crianças. Relembro que todas as tarefas apresentaram a mesma estrutura e foram exploradas usando uma abordagem dialógica à aprendizagem.

Com as tarefas propostas em torno de conexões verdadeiras e que as crianças tinham acesso nas visitas na rua, as crianças começaram a ver com os próprios olhos, a partir da arquitetura do património da cidade de Évora, a Matemática que está implícita, particularmente no que diz respeito aos conteúdos de Números e Operações. A exploração de conexões da Matemática com a Arquitetura permitiu que todas as crianças evoluíssem na compreendessem do papel desta ciência na construção da cidade e por isso a perceber com autenticidade a utilidade de Matemática. Como as tarefas se ficavam em diferentes elementos do património arquitetónico, as crianças puderam explorar as diferentes conexões que existem entre a Matemática e a Arquitetura, bem como conexões com as outras áreas do saber e com ela própria (NCTM, 2008). O facto de as tarefas serem desafiantes permitiu desenvolver a capacidade de resolução de problemas, de investigação, de comunicação e de uso flexível de representações, como é visível na evolução das análises das tarefas (Martínez, 2018).

O modo de explorar as tarefas com as crianças foi também fundamental no que diz respeito a alguns pontos, nomeadamente devido à abordagem dialógica adotada (Canavarro, 2011). A discussão e a sistematização das ideias foram momentos imprescindíveis para as suas aprendizagens. Através dos momentos de discussão, as crianças partilhavam não só as suas ideias, mas também desenvolviam a comunicação matemática, o que permitia a construção conjunta de conhecimentos.

A motivação pela realização das tarefas propostas foi, sem dúvida, outra característica decisiva para as aprendizagens das crianças. Durante a realização das tarefas, as crianças vivenciaram momentos alegres e positivos de partilha e descoberta, estando envolvidos com gosto nos trabalhos propostos, sendo notória a vivência de uma experiência positiva, o que contribui para o desenvolvimento de atitudes positivas sobre esta área e leva a um maior sucesso na aprendizagem de conhecimentos e capacidades matemáticas (Hannula, 2006; NCTM, 2008).

Outra característica importante para o desenvolvimento das aprendizagens foi a cooperação dentro da turma e do grupo. Apesar de grande parte das questões do 1.º CEB terem sido resolvidas individualmente, a cooperação esteve sempre presente em todas as tarefas, pelo menos na fase de discussão e na fase de sistematização. No grupo de crianças da Educação Pré-Escolar, as tarefas no seu todo foram desenvolvidas em total cooperação. Através da realização das tarefas num ambiente de cooperação, foi possível construir-se conhecimentos partilhados entre as crianças. A cooperação permitiu que as crianças aprendessem os conteúdos matemáticos, mas também adquirissem competências culturais e sociais. O sucesso de cada criança contribui para o sucesso da/o restante turma/grupo (Canavarro, 2011; Movimento da Escola Moderna, 2020).

Por fim, a última característica que contribuiu para o desenvolvimento das aprendizagens foi a novidade da relação com a cidade, com consequente ampliação das crianças relativamente ao património cultural de Évora. Nos dois contextos, antes da realização das tarefas, percebi que as crianças conheciam muito pouco do património da cidade, apenas o superficial, sendo até surpreendente como algumas desconheciam os edifícios emblemáticos da cidade. O contacto com o património arquitetónico e cultural contribuiu certamente para a formação das crianças enquanto cidadãs interessadas em preservar a sua identidade e a sua memória cultural. As crianças, a partir das vivências que tiveram podem agora construir um futuro mais próximo da história da sua cidade (Gil, 2016; Ponte, 2002).

5.2. Considerações finais

A presente investigação foi fulcral para o meu futuro enquanto educadora/professora, pois permitiu-me compreender o que me espera enquanto profissional e perceber que para se ser um bom professor/educador não basta ensinar programas, é necessário investigar a própria prática, sendo fundamental conhecer não só a comunidade educativa, mas também o ambiente em que está inserida (Alarcão, 2001; Rocha & Ostetto, 2008). De acordo com Alarcão (2001, p.6), “Ser professor-investigador é, pois, primeiro que tudo ter uma atitude de estar na profissão como intelectual que criticamente questiona e se questiona.”.

Ao longo da investigação foram muito importantes as constantes reflexões sobre tudo o que estava a acontecer. Deste modo, tornou-se possível compreender as aprendizagens realizadas pelas crianças, assim como analisar as capacidades, os conhecimentos e as atitudes que estavam a desenvolver. Apesar do objetivo da investigação ser direcionado para os Números e Operações, as crianças tiveram a oportunidade de aprender e de desenvolver outros conteúdos da Matemática, contagiando-se a abordagem desta investigação aos outros conhecimentos que com as crianças trabalhei, resultando uma integração do projeto de investigação nas práticas do dia-a-dia. Em ambos os contextos, a investigação foi integrada na rotina das crianças interligada a outras áreas/atividades, como por exemplo na visita guiada ao Teatro Garcia de Resende ou no almoço piquenique no Parque da Cidade. Desta forma, a investigação foi de alguma forma uma concretização do que é uma flexibilidade curricular, bem como, uma transdisciplinaridade, indo ao encontro do atual contexto curricular português.

O estabelecimento de conexões também foram, sem dúvida, um dos grandes desafios e um dos aspetos fundamentais de reflexão, sendo que na minha vida enquanto aluna nunca havia tido contacto continuada ou aprofundado com este assunto tão importante. Trata-se ainda de uma inovação curricular, mas que é valorizada nas orientações curriculares de vários países, como observei no capítulo 2, desde a educação nos primeiros anos. No início da construção das tarefas, tive alguma dificuldade, pois fui refletindo e compreendendo que tinha de melhorar a formulação das questões do 1.º CEB, enriquecendo-as relativamente aos conteúdos de Números e Operações. Foi também exigente a adoção de uma abordagem dialógica na promoção das aprendizagens, nomeadamente com a utilização do ensino exploratório da Matemática no 1º Ciclo, interligado com as conexões. No entanto, foi um dos pontos fortes da investigação, permitindo desenvolver aprendizagens relativamente à resolução de problemas, ao raciocínio, à comunicação matemática e à cooperação. Gostava também de referir que este método utilizado foi muito motivador e aliciente, promovendo um ambiente de partilha e de cooperação em ambos os contextos. Assim, através desta forma de exploração permite que sejam as próprias crianças a procurar e a construir o seu próprio conhecimento (Canavarro, 2011, p. 11), e pode usar-se os seus princípios para trabalhar com crianças de qualquer idade.

O facto de esta investigação estar ligada ao projeto MatÉvora constituiu para mim uma vantagem, pois beneficiei de uma dinâmica de grupo que reunia, refletia e construía em conjunto, partilhando dúvidas e avançando em conjunto. Não só eu beneficiei do grupo, como pude para ele contribuir. A experiência de pertença a uma equipa com objetivos comuns foi também muito enriquecedora, e deu-me oportunidade de valorizar o meu trabalho,

nomeadamente com a divulgação feita através da página no Facebook², que vai publicando os vários trabalhos e investigações realizados, pelos elementos da equipa, à comunidade educativa em geral e às crianças envolvidas e suas famílias.

A metodologia de investigação-ação foi também um aspeto determinante da minha vivência desta investigação, permitindo-me ir adequando a minha prática e promovendo novas aprendizagens nas crianças. Esta metodologia valoriza sobretudo a prática e a conceção que é feita sobre a prática, sendo por isso necessário refletir de modo a compreender essa mesma reflexão (Coutinho, et al., 2009). Assim, a investigação inclui a ação como mudança e a investigação como compreensão, em simultâneo, dando-se um processo cíclico entre a ação e a reflexão crítica, produzindo desta forma novos conhecimentos, rigor na metodologia e a sua divulgação. É ainda de realçar a importância de conhecer o grupo, como os seus interesses, necessidades e experiências, para proporcionar aprendizagens significativas e enriquecedoras.

Por fim, como pudemos verificar, desenvolver conexões matemáticas é uma mais valia para todas as crianças de todos os anos de escolaridade, nomeadamente na criação de atitudes positivas das crianças. Esta investigação vem reforçar que as atitudes positivas desempenham um importante papel na aprendizagem da Matemática. Através de uma atitude positiva, as crianças envolvem-se mais e compreendem o sentido e a utilidade da Matemática (Hannula, 2006; NCTM, 2008; Martino & Zan, 2007). O projeto MatÉvora é um exemplo de uma excelente iniciativa que poderá ser aplicado em mais contextos escolares. Muitas vezes, basta que os professores/educadores através da imaginação, das várias áreas do saber, da cultura, ou da comunidade, explorem a transdisciplinaridade e promovam na escola uma comunidade de aprendizagem autêntica.

² <https://www.facebook.com/Mat%C3%89vora-Conex%C3%B5es-entre-a-Matem%C3%A1tica-e-a-Cidade-255076811819850/?ref=settings>

Referências Bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação Departamento da Educação Básica.
- Alarcão, I. (2001). *Professor-investigador: Que sentido? Que Formação?* Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Alves, S. (setembro/outubro de 2018). Flexibilidade Curricular para a qualidade das aprendizagens., (pp. 1-56). Obtido de http://cfaecoimbrainterior.esarganil.pt/Apresentacao_AFCD_FlexibilidadeCurricular_s_et_out_2018.pdf
- Alves, S., Madanelo, O., & Martins, M. (22 de julho de 2019). Autonomia e Flexibilidade Curricular: caminhos e desafios na ação educativa. *Gestão e Desenvolvimento*(27), p. 337-362.
- Ana Tudella, C. F., Bernardo, C., Pires, F., Fonseca, H., Segurado, I., & Varandas, J. (2000). Dinâmica de uma Aula com Investigações. *Academia*, p. 1-10.
- Barros, L. (2003). *O envolvimento da criança de três anos em grupos heterogéneos: um estudo em contextos pedagógicos diferenciados*. Minho: Universidade do minho. Obtido em 18 de fevereiro de 2020, de http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/690?mode=full&submit_simple=Mostrar+registo+em+formato+completo
- Bishop, A. J., & Goffree, F. (1986). *Classroom organisation and dynamics*. Dordrecht: D. Reidel.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Metas Curriculares Do Ensino Básico - Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico*. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Boavida, A. M., Silva, M., & Fonseca, P. (março/abril de 2009). Pequenos investigadores matemáticos: Do pensamento à comunicação e da comunicação ao pensamento. *Educação e Matemática*(102), p. 2-10.
- Brito, M. (1996). Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus. *Trabalho de Livre docência*.
- Canavarro, A. P. (novembro/dezembro de 2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação Matemática*, p. 11-17.
- Canavarro, A. P. (2017). O que a investigação nos diz acerca da aprendizagem da matemática com conexões — ideias da teoria ilustradas com exemplos. *Educação Matemática*, p. 38-42.

- Canavarro, A. P. (2018). O processo de investigação. *Investigação em Educação de Infância* (pp. 1-21). Évora: Universidade de Évora.
- Canavarro, A. P. (2018). O que é investigar & a investigação-ação entre as modalidades de investigação em educação . *Investigação em educação de infância* (p. 1-16). Évora: Universidade de Évora.
- Canavarro, A. P., & Santos, L. (2012). Explorar tarefas Matemáticas . *Práticas de Ensino da Matemática*, p. 99-104.
- Canavarro, A. P., Menezes, L., & Oliveira, H. M. (janeiro de 2014). Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. *U Lisboa*, p. 217-233.
- Canavarro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. *Práticas de Ensino da Matemática*, p. 255-266.
- Carmo, H. D., & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia da Investigação: Guia para Auto-Aprendizagem* (2ª ed.). Lisboa: Universidade Aberta.
- Carreira, S. (Novembro | Dezembro de 2010). Conexões matemáticas — Ligar o que se foi desligando. *Educação e Matemática*, p. 13-18.
- Carreira, S. (novembro/dezembro de 2010). Conexões no ensino da Matemática - Não basta vê-las, é preciso fazê-las! p. 1. Obtido em 3 de fevereiro de 2020, de http://www.apm.pt/files/_EM110_001_4d4aca849b23e.pdf
- Confrey, J., & Lahance, A. (2000). Transformative teaching experiments though conjecturedriven research design. *Handbook of research design in mathematics and science education*, p. 231-266.
- Correia, J. L. (23 de junho de 2005). Investigar para ensinar matemática: contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores. p. 1-2.
- Correia, M. d. (2009). A observação participante enquanto técnica de investigação. *Pensar Enfermagem*(13), p. 30-36.
- Costa, A. P., & Oliveira, L. R. (2015). Investigação qualitativa em educação: O professor-investigador. *Revista Portuguesa de Educação*(28), p. 183-188.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Fereira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. Em *Revista de Psicologia, Educação e Cultura* (XIII ed., Vol. 2, pp. 455-479).
- Dean, S. (jun. de 2008). *Using Non-Traditional Activities to Enhance Mathematical Connections*. Nebraska: University of Nebraska-Lincoln.
- Dicionários Editora. (2015). *Dicionário da Língua Portuguesa*. Porto: Porto Editora.

- Enricone, D., Stobäus, C. D., Faria, E. T., Bocchese, J. d., Mosquera, J. J., Portal, L. L., . . . Grillo, M. (2008). *Ser professor*. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Faria, P. C., Camargo, B. V., & Moro, M. L. (2009). Indicadores de atitude de estudantes e professores com relação à matemática. *Paideia*, p. 27-37.
- Finnish National Agency For Education. (2017). *National Core Curriculum For Early Childhood Education an Care 2016*. Helsinki: Juvenes Print - Suomen Yliopistopaino Oy.
- Finnish National Board of Education. (2016). *National Core Curriculum For Basic Education 2014*. Helsinque: Next Print Oy.
- Finnish National Board of Education. (2016). *National Core Curriculum for Pre-Primary Education 2014*. Tampere: Juvenes Print - Suomen Yliopistopaino Oy.
- Folque, M. A. (2010). Interviewing Young Children. *Doing Early Childhood Research: International Perspectives on Theory & Practice*, p. 239-260.
- Folque, M. A. (set./dez. de 2014). Reconstruindo a cultura em cooperação mediado pela pedagogia para a infância do Movimento da Escola Moderna portuguesa. *PERSPECTIVA*, 32(3), p. 951-975.
- Gil, R. S. (13-16 de julho de 2016). Patrimônio histórico, arquitetura em conexões didáticas na formação de professores de matemática. *Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades*, p. 1-12.
- Guerreiro, A., Ferreira, R. A., Menezes, L., & Martinho, M. H. (julho/dezembro de 2015). Comunicação na sala de aula: a perspectiva do ensino exploratório da matemática. *zetetiké – fe/unicamp & feuff*, 23, p. 279-295.
- Hannula, M. (2006). Motivation in Mathematics: goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, pp. 165–178.
- Jesus, M. A. (2005). *As atitudes do desempenho em operações aritméticas do ponto de vista da aprendizagem significativa*. Brasil: Universidade Estadual de Campinas.
- Leandro, M. E. (1 de março de 2008). Movimento da Escola Moderna. *Jornadas Pedagógicas: Modelos Pedagógicos na Educação de Infância*, p. 1-4.
- Leão, D. M. (julho de 1999). Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista. *Cadernos de Pesquisa*(107), p. 187-206.
- Loos-Sant'Ana, H., & Brito, M. R. (agosto de 2017). Atitude e Desempenho em Matemática, Crenças Autorreferenciadas e Família: uma path-analysis. *Bolema*, p. 590-613.
- Lopes, L. S., Alves, G. L., & Ferreira, A. L. (2015). A Simetria nas Aulas de Matemática. *Educação & Realidade*.

- Madruça, Z., Gallon, M., & Silva, C. (set/dez de 2017). Percepções sobre os conhecimentos prévios em matemática nos anos iniciais e possíveis caminhos. *Revista Exitus*, 7(3), p. 146-171.
- Martínez, M. P. (2018). *A dança como contexto para a aprendizagem da matemática*. Évora: Universidade de Évora.
- Martino, P. D., & Zan, R. (2007). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Council of Teachers of Mathematics*, p. 157-168.
- Martino, P. D., & Zan, R. (February de 2009). Me and maths: Towards a definition of attitude grounded on students narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, p. 1-21.
- Matta, A. E., Silva, F. d., & Boaventura, E. M. (jul./dez. de 2014). Design-Based Research ou Pesquisa de Desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. *Revista da FAEÉBA – Educação e Contemporaneidade*, 23(42), p. 23-36.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Mendes, I. A., Flores, C. R., & Silva, C. A. (jan.-jun. de 2012). Arte, Matemática e Educação Matemática. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura*(10).
- Mendes, I., & Gil, R. S. (26-30 de junho de 2011). Ensino de Matemática e património histórico-cultural: possibilidades didáticas interdisciplinares. *CIAEM*, p. 1-11.
- Menezes, L., Oliveira, H., & Canavarro, A. P. (16-20 de setembro de 2013). Descrevendo as práticas de ensino exploratório da matemática: o caso da professora Fernanda. *VII CIBEM*, pp. 5795-5803.
- Ministério da Educação. (10 de fev. de 1997). Diário da República - I Série - A. *Assembleia da República*(34), p. 670-673.
- Ministério da Educação. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação. (2016). Orientações de gestão curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática Ensino Básico: Dos 1.º ao 9.º anos de Escolaridade. *Direcção-Geral da Educação*, p. 1-30.
- Ministério da Educação. (julho de 2018). Matemática. *Aprendizagens Essenciais*, p. 1-11.
- Ministry of Education. (2012). *Mathematics Syllabus Primary One to Six*. Singapore: Ministry of Education .

- Ministry of Education. (2013). *Nurturing Early Learners. A Curriculum for Kindergartens in Singapore. Numeracy*. Republic of Singapore: Copyright.
- Movimento da Escola Moderna. (2020). *Movimento da Escola Moderna*. Obtido de Sistema de organização cooperada: <http://www.movimentoescolamoderna.pt/modelo-pedagogico/sistema-de-organizacao-cooperada/>
- NCTM. (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM. (2017). *Princípios para a Ação. Assegurar a todos o sucesso em Matemática*. Lisboa: APM.
- Nexus Network Journal. (2008). *Nexus Network Journal, Architecture and Mathematics* (Vol. 10). Spring: Kim Williams Books.
- Nexus Network Journal. (2009). *Nexus Network Journal, Architecture and Mathematics* (Vol. 11). Winter: Kim Williams Books.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante, XXII*(2), p. 1-25.
- Oliveira-Formozinho, J. (2013). *Modelos Curriculares para a Educação de Infância: Construindo uma praxis de participação* (4ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*, p. 5-28.
- Ponte, J. P. (2004). Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. *Investigación en educación matemática*, p. 61-84.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. *O professor e o desenvolvimento curricular*, p. 11-34.
- Ponte, J. P. (2005). *Gestão curricular em Matemática*. In *GTI (Ed.), O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (Novembro/ Dezembro de 2010). Conexões no Programa de Matemática do Ensino Básico. *Educação e Matemática*(110), p. 3-6.
- Ponte, J. P. (março de 2010). Explorar e Investigar em Matemática: Uma Actividade Fundamental no Ensino e na Aprendizagem. *Unión*(21), p. 13-30.
- Ponte, J. P. (junho de 2014). Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. (I. d. Lisboa, Ed.) *U Lisboa*, p. 1-542. Obtido de www.ie.ulisboa.pt
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (novembro/dezembro de 2009). O Novo Programa de Matemática: Uma oportunidade de mudança. *Educação e Matemática | n*, pp. 2-6.
- Ponte, J. P., & Serrazinha, M. d. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Ponte, J. P., Carvalho, R., Mata-Pereira, J., & Quaresma, M. (2016). Investigação baseada em design para compreender e melhorar as práticas educativas. *Quadrante*, XXV(2), p. 77-98.
- Ponte, J. P., Mata-Pereira, J., & Henriques, A. (jul./dez. de 2012). O raciocínio matemático nos alunos do Ensino Básico e do Ensino Superior. *Práxis Educativas, Ponta Grossa*, p. 355-377.
- Presidência do Conselho de Ministros. (30 de janeiro de 2020). *Decreto-Lei n.º 55/2018*. Obtido de Diário da República Eletrónico: <https://dre.pt/home/-/dre/115652962/details/maximized>
- Roa, A. S. (1996). *Aprender arquitectura: Un manual de supervivencia*. Colombia: Corona.
- Rocha, E., & Ostetto, L. (2008). O estágio na formação universitária de professores de Educação Infantil. Em I. Christine, & e. a. (orgs.), *Práticas pedagógicas e estágios: diálogos com a cultura escolar* (pp. 103-116). Florianópolis: Letras Contemporâneas.
- Roldão, M. d., & Almeida, S. d. (2018). *Gestão Curricular: para a autonomia das escolas e professores*. Lisboa: Direção-Geral da Educação.
- Rossi, C. (2003). *Architecture and Mathematics in Ancient Egypt*. New York: Cambridge University Press.
- Salvadori, M. (2015). Chapter 2 Can There Be Any Relationships Between Mathematics and Architecture? *Architecture and Mathematics from Antiquity to the Future* (p. 25-30). Springer International Publishing Switzerland.
- Sequeira, L., Freitas, P. J., & Nápoles, S. (2009). *Números e Operações: programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Serrazina, L., & Oliveira, I. (2001). O professor como investigador: Leitura crítica de investigações em educação matemática. *XII Seminário de Investigação em Educação Matemática*, (p. 283-308). Vila Real.
- Silva, I. L., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
- Stroeter, J. R. (1986). *Arquitetura e Teorias*. Nobel.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2010). Padrões e conexões matemáticas. *Educação e Matemática*, p. 33-38.
- Vale, s. (s.d.). Matemática e Arte: uma Conexão a Explorar no Ensino da Matemática. *Diálogos com Arte - revista de Arte, cultura e Educação*,(7), p. 223-242.
- Viana, O. A. (15 a 18 de julho de 2004). As atitudes de alunos do ensino médio em relação à geometria: adaptação e validação de escala. *VII Encontro Nacional de Educação Matemática*, p. 1-21.

- Vilelas, J. (2017). *Investigação - O Processo de Construção do Conhecimento* (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Williams, K. (1998). Architecture and Mathematics: Art, Music and Science. *Bridges Conference*, (p. 11-20). Florença.
- Williams, K., & Ostwald, M. J. (2015). *Architecture and Mathematics from Antiquity to the Future* (Vol. 1). Suíça: Birkhauser.
- Williams, K., & Ostwald, M. J. (2017). Entering a Third Decade of 'Nexus: Relationships Between Architecture and Mathematics. *Nexus Network Journal* (p. 235-238). Turin: Letter From the Editor.

Apêndices

Apêndice 1

Questionário inicial e final solicitado às crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Por favor, preenche o seguinte questionário!

5 significa concordar completamente e 1 significa discordar (não concordar)

Nome: _____

1. Qual é a tua disciplina ou área preferida: _____

2. Assinala a tua concordância com cada uma das frases que se seguem, rodeando o número.

5 significa concordar completamente e 1 significa discordar (não concordar)

a. A Matemática serve sobretudo para fazer contas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

b. A Matemática relaciona-se com a vida do dia-a-dia.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

c. A Matemática relaciona-se com outras disciplinas ou áreas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

d. A Matemática serve para fazer casas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

e. A Matemática ajuda os edifícios a serem belos.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

f. A Matemática encontra-se nas ruas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

g. A Matemática é uma disciplina difícil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

h. A Matemática é uma disciplina aborrecida.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

i. A Matemática ajuda a conhecer a cidade.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Apêndice 2

Guião de Entrevista inicial e final às crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico			
Nome:	_____	_____	_____
Sexo:	_____	_____	_____
Data:	___/___/___	___/___/___	___/___/___
Perguntas:			
O que é a Matemática?			
Gostas de Matemática? Porquê?			
Como se pode fazer Matemática?			
Onde podes encontrar Matemática?			
Achas que encontras Matemática em Évora? Se sim, onde?			
Achas que a Matemática pode tornar-se mais divertida?			

Apêndice 3

Questão 1 Assuntos	“O que é a Matemática?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Área/disciplina	6	2
Conteúdos	12	7
Lúdico	1	7
Não sei	4	---
É tudo à volta	1	8

Questão 2 Assuntos	“Gostas de Matemática? Porquê?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Não gosto	1	---
Gosto +/-	2	1
Gosto	17	10
Gosto muito	4	7
Adoro	---	6

Questão 3 Assuntos	“Como se pode fazer Matemática?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Escolarização	3	---
Conteúdos	13	11
Livros	3	1
Não sei	4	---
De várias formas/sítios	1	12

Questão 4 Assuntos	“Onde podes encontrar Matemática?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Escola	8	1
Livros	10	---
Rua	2	2
Não sei	3	---
Em todo o lado	1	21

Questão 5 Assuntos	“Achas que encontras Matemática em Évora? Se sim, onde?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Não.	4	---
Sim. Não sei.	3	---
Sim. Na escola.	10	1
Sim. Nas livrarias.	2	---
Sim. Na rua.	3	3
Sim. Em casa.	1	---
Sim. Em todo o lado.	1	20

Questão 6 Assuntos	“Achas que a Matemática pode tornar-se mais divertida?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Sim	21	22
Não	1	---
Não sei	2	---
Um pouco	---	2

Apêndice 4

Guião de Entrevista inicial e final às crianças da Educação Pré-Escolar		
Nome:	_____	_____
Sexo:	_____	_____
Data:	___ / ___ / ___	___ / ___ / ___
Perguntas:		
O que é a Matemática?		
Podem dar-me exemplos de Matemática de que se lembrem?		
Gostam de Matemática?		
Onde podemos encontrar Matemática?		
Aqui na sala existe Matemática? E na rua? Quando passeamos pela cidade de Évora, acham que existe Matemática?		
Costumam passear pela cidade de Évora? A que sítios vão?		
Acham que a Matemática é importante?		
Vou dar-vos exemplos de algumas coisas e quero que me digam se acham que têm ou não têm Matemática: <ol style="list-style-type: none"> 1. Contar o número de dedos que tem uma pessoa; 2. Saber o dinheiro que recibes de prenda nos anos; 3. Medir a altura de uma pessoa; 4. Saber qual a forma da porta de uma casa; 5. Construir uma igreja ou monumento; 6. Colocar azulejos na cozinha de uma casa. 		

Apêndice 5

Questão 1 Assuntos	“O que é a Matemática?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Área/disciplina	1	---
Conteúdos	3	12
Lúdico	2	2
Não sei	19	---
É tudo à volta	---	11

Questão 2 Assuntos	“Podem dar-me exemplos de Matemática de que se lembrem?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Números	4	12
Medições	---	6
Figuras geométricas	---	7
Não sei	21	---

Questão 3 Assuntos	“Gostam de Matemática?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Sim	6	15
Trabalho preferido	---	6
Não	2	---
Não sei	17	4

Questão 4 Assuntos	“Onde podemos encontrar Matemática?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Não sei	16	---
Nas escolas	5	---
Livros	4	---
Nas portas	---	4
Nos carros	---	3
Em contagens	---	4
Nas ruas	---	5
Em todo o lado	---	9

Assuntos	Questão 5 “Aqui na sala existe Matemática? E na rua? Quando passeamos pela cidade de Évora, acham que existe Matemática?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Sim	8	13
Talvez	3	---
Não sei.	14	---
Existe em todo o lado	---	12

Assuntos	Questão 6 “Costumam passear pela cidade de Évora? A que sítios vão?”
	Entrevista inicial
Parque da cidade	6
Estabelecimentos comerciais	6
Praça do Giraldo	7
Casa de familiares	3
Piscinas	2
Praça de Touros	1

Assuntos	Questão 7 “Acham que a Matemática é importante?”	
	Entrevista inicial	Entrevista final
Não sei	15	---
Não	1	---
Deve ser	2	---
Sim	7	19
Muito importante	---	6

Questão 8	“Vou dar-vos exemplos de algumas coisas e quero que me digam se acham que têm ou não têm Matemática:”					
	Entrevista <u>inicial</u>			Entrevista <u>final</u>		
Respostas: Perguntas:	Sim	Não	Não sei	Sim	Não	Não sei
Contar o número de dedos que tem uma pessoa?	6	7	12	25	---	---
Saber o dinheiro que recebes de prenda nos anos?	4	9	12	23	---	2
Medir a altura de uma pessoa?	3	11	11	25	---	---
Saber qual a forma da porta de uma casa?	3	10	12	24	---	1
Construir uma igreja ou monumento?	3	12	10	22	1	2
Colocar azulejos na cozinha de uma casa?	1	14	10	24	1	---

Apêndice 6



MatÉvora nas portas da Rua do Cano

Tarefa 1

Percorre a Rua do Cano e repara nos números das portas que vais encontrando ...

1. Porque é que cada porta tem um número?
2. Como se distribuem os números das portas? Que números existem no lado direito e no lado esquerdo?
3. Já reparaste no que está a acontecer aos números?



Figura 32: Números das Portas da Rua do Cano.

4. De que lado da rua vais encontrar a porta número 11?
5. No final de percorrermos esta rua, que números é que vamos encontrar?

6. Quantas portas existem do início ao fim da Rua do Cano?
7. Dirige-te ao largo Chão das Covas e observa quais são os números das portas. Regista os números que encontras e explica como se distribuem.



Figura 33: Largo do Chão das Covas.

Apêndice 7



MatÉvora no Aqueduto da Água de Prata

Tarefa 2

A turma dirige-se para a zona do aqueduto onde a sua altura diminui e, é questionada: “Porque será que o aqueduto diminui de altura?”...

1. Mede com o teu grupo o arco que vos foi atribuído, com as diferentes unidades de medida, registando de seguida na tabela abaixo.




Instrumento de medida	Unidade de medida	Altura do Arco
 Mão	_____	_____
 Lápis	_____	_____
 Fita Métrica	_____	_____



Figura 34: Rua do Cano e o Aqueduto da Água de Prata.



Figura 35: Casa no Aqueduto da Água de Prata.

2. Já reparaste nesta casa? Explica porque achas que tem este feito.
3. Recolhe os dados de todos os grupos e preenche a tabela abaixo.

Unidade de medida	Arco 1		Arco 2		Arco 3	
	GA	GB	GC	GD	GE	GF
Palmo						
Comprimento do lápis						
Centímetro (cm)						

- a. Compara as diferentes medidas obtidas por cada grupo, para a medida da altura de cada arco. São exatamente iguais? Explica as razões das diferenças.
- b. Com que unidade de medida se obtiveram medições mais idênticas? Porque será?

Apêndice 8



MatÉvora no Teatro Garcia de Resende

Tarefa 3

Desloca-te ao Teatro Garcia de Resende e descobre a Matemática por lá escondidinha...

1. Descreve como é a fachada do Teatro Garcia de Resende.
2. Quantas portas tem o Teatro na fachada? Justifica.
3. Quantas janelas tem o Teatro na fachada? Justifica.



Figura 36: Fachada frontal do Teatro Garcia de Resende.

Agora, depois de entrares no Teatro Garcia de Resende, observa em teu redor ...

4. Quantos andares de camarotes tem o Teatro?
5. Quantos camarotes tem o Teatro?



Figura 37: Sala de Espetáculo do Teatro Garcia de Resende.

6. Imagina que a nossa turma vai assistir a uma peça de teatro. Se assistirem todos os alunos da nossa turma, acompanhados pela Professora H e pela Professora M, ficando sentados na plateia, será que sobra ainda espaço para poder assistir outra turma na plateia? Se sim, quantas crianças poderiam ainda vir?

Apêndice 9



MatÉvora no Templo Romano

Tarefa 4

Desloca-te ao Templo Romano e procura a Matemática dos nossos antepassados...

1. Descreve como é o Templo Romano.
2. Quantas colunas encontras no Templo atualmente?
3. Quantas colunas teria o Templo quando foi construído? Explica como pensaste.



Figura 38: Templo Romano.

4. Mede o comprimento e a largura do Templo a partir de uma unidade de medida à tua escolha e estima, a partir dos valores encontrados, quanto medirá a altura do Templo.
5. A partir do que observas hoje do Templo Romano, desenha, recorrendo a figuras geométricas, como imaginas que seria quando foi construído.



Figura 39: Templo Romano.

Apêndice 10



MatÉvora no Cromeleque dos Almendres

Tarefa 5

Desloca-te ao Cromeleque dos Almendres e resolve problemas matemáticos.

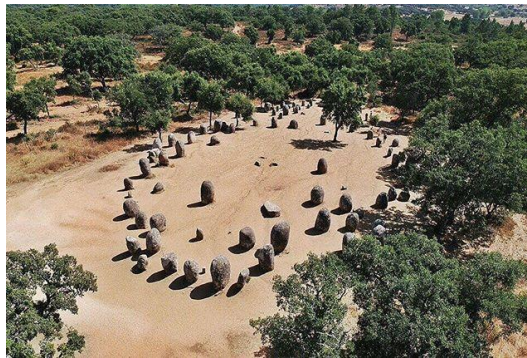


Figura 40: Cromeleque dos Almendres.

Subtarefa C: Será que existe um menir para cada pessoa que está aqui presente no Cromeleque dos Almendres?

Apêndice 11



MatÉvora no Teatro Garcia de Resende

Tarefa 1

- 1) Quando olham para a fachada do Teatro, o que veem?
- 2) Para visitarmos o Teatro por dentro, temos de entrar pela sua porta. Será que o Teatro tem só uma porta?
- 3) Olhando para a fachada do edifício, quantos andares será que ele tem?



Figura 41: Teatro Garcia de Resende.

- 4) O Teatro tem muitas janelas. Se nos quiséssemos pôr à janela, será que existiria uma janela para cada um de nós?
- 5) O Teatro é muito grande, cabem cá imensas pessoas. Será que existe cadeiras suficientes na plateia para nos sentarmos? Quantas filas seriam necessárias para que todos nós fiquemos sentados?

Apêndice 12



MatÉvora no Templo Romano

Tarefa 2

- 1) Quando olham para o Templo Romano, o que é que veem?
- 2) Quantas colunas tem o Templo Romano hoje em dia?
- 3) Já repararam que o Templo não está todo inteiro, que lhe falta colunas. Quantas colunas será que lhe faltam?



Figura 42: Templo Romano.

- 4) No total, quantas colunas teria o Templo Romano se estivesse todo completo?
- 5) O Templo Romano é muito grande, muito largo e muito comprido. Será que os seus lados são todos iguais? Como poderemos saber? (Utilizem por exemplo os vossos passos ou pés para medir o comprimento dos lados do Templo Romano.)

Apêndice 13



MatÉvora no Parque da Cidade

Tarefa 3

- 1.1) O que veem na horta do Jardim Infantil Nossa Senhora da Piedade?
- 1.2) Quantos canteiros tem a horta?
- 1.3) Quantas plantas diferentes tem a horta?
- 1.4) Messam através dos vossos passos o tamanho da horta.



Figura 43: Horta do Jardim Infantil Nossa Senhora da Piedade.

- 2.1) O que veem nos bancos de jardim?
- 2.2) Qual o banco com mais azulejos? E porquê?



Figura 44: Bancos de jardim do Parque da Cidade.

- 2.3) Que formas e figuras geométricas encontram nos bancos?

- 3.1) Imaginem que queremos almoçar já, mas cada um de nós quer uma mesa só para si. Será que existe aqui no parque uma mesa para cada um de nós?
- 3.2) Se quiséssemos almoçar em grupos, preenchendo os bancos todos de cada mesa, quantas mesas ocupávamos?



Figura 45: Zona de Piquenique do Parque da Cidade.

Apêndice 14



MatÉvora nas ruas de Évora

Tarefa 4

1. Durante o percurso até à Rua do Cano, descubram onde podemos encontrar números.
2. Descubram os primeiros números da rua. Qual o número da primeira porta do lado direito? Qual o número da primeira porta do lado esquerdo?



Figura 46: Números das Portas da Rua do Cano.

3. Já repararam no que está a acontecer aos números na Rua do Cano?
4. Vão até ao Largo do Chão das Covas e descubram o número mais pequeno que está nas portas. Depois descubram o maior.
5. Já repararam no que está a acontecer aos números no Largo do Chão das Covas?



Figura 47: Largo do Chão das Covas.

6. Escolham uma porta do Largo do Chão das Covas e desenhem-na numa folha branca. Registem todos os pormenores que vos parecem interessantes, sem se esquecerem de colocar o seu número.