



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 Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico: desenvolver o pensamento algébrico através de conexões matemáticas com a cidade

Daniela Alexandra dos Santos Caldeira

Orientador(es) | Ana Paula Teixeira

Évora 2022



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 Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico: desenvolver o pensamento algébrico através de conexões matemáticas com a cidade

Daniela Alexandra dos Santos Caldeira

Orientador(es) | Ana Paula Teixeira

Évora 2022



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)

Agradecimentos

Neste momento final não podia deixar de agradecer a todas pessoas que estiveram presentes e que partilharam comigo esta experiência da minha vida.

Agradeço à minha orientadora Ana Paula Canavarro todos os momentos interessantes de partilha na sua companhia, todas as descobertas e aprendizagens proporcionadas que foram, são e continuarão a ser fundamentais para a minha vida profissional e pessoal, todas as reuniões essenciais de reflexão que me permitiram melhorar e crescer. Sem a sua ajuda e presença esta investigação não seria possível, nem teria proporcionado todas as aprendizagens.

Agradeço do fundo do coração à minha família, em especial aos meus pais, por todo o seu carinho, disponibilidade, palavras de aconchego e toda a força que sempre me proporcionaram, nos bons momentos e nos momentos de stress e angústia durante esta caminhada, na qual sempre me acompanharam.

Agradeço à tia Dulce por toda a disponibilidade, ajuda e opinião profissional e pessoal que sempre me dedicou.

Agradeço ao Gonçalo, por todo o amor, apoio, e compreensão em todos os momentos.

Agradeço às colegas do Projeto MatÉvora por todos os momentos de partilhas, diálogos e aprendizagens.

Agradeço à colega e amiga Diana pelo apoio e ajuda, por todas as partilhas e opiniões, pelas conversas, principalmente nos momentos de maior angústia, que sempre me ajudaram e deram força para continuar.

Agradeço às colegas Marília e Beatriz por toda a força e disponibilidade.

Agradeço à professora Ilda Coelho e à educadora Ana Chaveiro por todas as partilhas e aprendizagens proporcionadas e por toda a cooperação e interajuda.

Um enorme obrigada a todas as crianças que me permitiram aprender e crescer ao seu lado. Sem a sua ajuda e cooperação nada disto teria sido possível.

A todos os que estiveram e fizeram para estar presentes, muito obrigada!

Resumo

O presente relatório resulta duma investigação realizada no âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar e Prática Supervisionada em Ensino do 1.º Ciclo em Ensino Básico (CEB), integradas no plano de estudos do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. A investigação decorreu em dois contextos: o primeiro foi uma turma de 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico e o segundo foi um grupo muito homogéneo de crianças com 3 anos de uma instituição de Educação Pré-escolar.

A investigação teve como objetivos compreender, analisar e refletir sobre de que modo crianças de Educação Pré-Escolar e de 1.º Ciclo do Ensino Básico podem desenvolver o seu pensamento algébrico, através de conexões com a cidade de Évora. Com este propósito, procurou-se responder às seguintes questões:

- Como evoluem as ideias das crianças sobre a Matemática e suas relações com outras áreas?
- Que aspetos do pensamento algébrico desenvolvem na exploração das conexões matemáticas com a cidade?
- Que características desta experiência se tornam fundamentais para as aprendizagens das crianças?

Esta investigação integrou-se no projeto *MatÉvora – Conexões entre a Matemática e a Cidade* e assentou numa investigação-ação sobre a minha prática que permitiu a recolha de dados através de entrevistas, observação e análise documental, em especial de análise das produções matemáticas resultantes das tarefas de exploração propostas às crianças. A análise dos dados recolhidos teve como base os referenciais teóricos consultados, que proporcionaram a elaboração de categorias relativamente aos objetivos e as questões iniciais da investigação.

A investigação permitiu confirmar que é possível promover o desenvolvimento do pensamento algébrico das crianças através de conexões com a cidade, moldando a visão das crianças sobre a Matemática e a sua presença na cidade, no exterior das salas. A realização de tarefas de exploração possibilitaram a envolvimento das crianças em momentos de descoberta, partilha e comunicação, que lhes permitiram desenvolver

capacidades relacionadas com o pensamento algébrico como identificar, analisar, continuar, reproduzir e construir regularidades, confirmando que é essencial a exploração deste tipo de tarefas que permitem o desenvolvimento do pensamento algébrico desde os primeiros anos de escolaridade.

Palavras-chave: Pensamento algébrico, Conexões matemáticas, Tarefas exploratórias, Cidade de Évora.

Abstract

This report is part of an investigation within the scope of the curricular units of Supervised Teaching Practice in Pre-School Education and Supervised Practice in Teaching of the 1st Cycle in Basic Education, integrated in the syllabus of the Master in Pre-School Education and Teaching of 1st Cycle of Basic Education. The investigation took place in two contexts, the first in a 2nd year class of the 1st Cycle of Basic Education and the second in a very homogeneous 3 year old group in a Pre-School Education room.

The research aimed to understand, analyze and reflect on how the educator/teacher can promote the development of algebraic thinking in children at the level of pre-school education and the 1st cycle of basic education through connections with the city of Évora. In this sense, it was intended to answer the following questions: How do children's ideas about mathematics and its relationships with other areas evolve? What aspects of algebraic thinking do you develop in exploring mathematical connections with the city? What characteristics of this experience become fundamental for children's learning?

This investigation was part of the project MatÉvora – Connections between Mathematics and the City and was based on an action-research about my practice that allowed the collection of data through interviews, observation, analysis of the productions of the proposed exploration tasks and documental analysis. Data analysis was based on the theoretical references consulted, the objectives and initial questions of the investigation.

The investigation confirmed that it is possible to promote the development of children's algebraic thinking through connections with the city, shaping the children's views of mathematics and its presence in the city, outside the classroom. The exploration of open tasks allowed the children to involve in discovery, sharing and communication, and this contributed to develop their skills related to algebraic thinking, such as identifying, analyzing, continuing, reproducing, and constructing regularities, confirming that it is essential to explore this type of tasks that allow the development of algebraic thinking from the early years.

Keywords: Algebraic reasoning, Mathematical connections, Exploratory tasks, Évora city.

Índice

Agradecimentos.....	IV
Resumo.....	V
Abstract	V
Índice de figuras.....	XII
Índice de quadros.....	XIV
Capítulo 1 – Introdução	1
Motivação para a escolha do tema	1
Contextos do estudo	1
Organização do estudo e suas questões.....	2
Pertinência do estudo	3
Capítulo 2 – Revisão da literatura.....	5
O pensamento algébrico	5
O que é o pensamento algébrico?.....	5
Padrões e regularidades.....	7
Orientações curriculares sobre o pensamento algébrico	11
Na Educação Pré-Escolar.....	11
No 1.º Ciclo do Ensino Básico	12
Estratégias para desenvolver o pensamento algébrico nas crianças.....	13
As conexões matemáticas nos primeiros anos	14
O que são conexões e o seu papel no ensino da Matemática	14
Estratégias para trabalhar com conexões matemáticas	17
Dinâmicas de trabalho em Matemática com as crianças.....	18
Tarefas.....	18
Modos de ensino	21
Recursos	24

Capítulo 3 – Metodologia	26
Opções metodológicas.....	26
Caraterização dos contextos	28
Grupo de Educação Pré-Escolar.....	28
Turma de 1.º Ciclo do Ensino Básico	29
Fundamentos da intervenção didática	30
Princípios da intervenção na Educação Pré-Escolar	31
Princípios da intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico	32
Descrição e intencionalidade das tarefas.....	33
Tarefas em Educação Pré-Escolar.....	33
Tarefas no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	36
Recolha de dados.....	41
Análise de dados.....	44
Capítulo 4 – Resultados.....	47
Análise das entrevistas	47
Educação Pré-Escolar.....	47
1.º Ciclo do Ensino Básico	50
Análise das aprendizagens matemáticas das crianças	52
Educação Pré-Escolar.....	52
Tarefa 1: Padrões na Unidade Museológica da água	52
Tarefa 2: Padrões da fachada do Museu de Évora	56
Tarefa 3: Padrões dos azulejos das fachadas dos edifícios de Évora	63
1.º Ciclo do Ensino Básico	66
Tarefa 1: Como se distribuem os números nas ruas?	66
Tarefa 2: Quantas mesas e cadeiras existem no Jardim?	69
Tarefa 3: Onde estão os muros da cidade? E como são?	75
Tarefa 4: MatÉvora no Cromeleque.....	80
Capítulo 5 – Conclusão.....	84
Síntese de investigação.....	84

Conclusões da investigação.....	85
Como evoluem as ideias das crianças sobre a Matemática e suas relações com outras áreas?.....	85
Que aspetos do pensamento algébrico desenvolvem na exploração das conexões matemáticas com a cidade?	87
Que características desta experiência se tornam fundamentais para a evolução das crianças?.....	90
Considerações finais.....	92
Referências bibliográficas	95
Legislação.....	99
Apêndices	100

Índice de figuras

Figura 1. Diferentes tipos de tarefas (Ponte, 2005)	19
Figura 2. Desenho do gradeamento da horta	53
Figura 3. Algumas crianças a desenharem o gradeamento que observavam	54
Figura 4. Produção do S.A.	54
Figura 5. Produção da M.S.	55
Figura 6. Produção da C.S.	55
Figura 7. Continuação do padrão pela V.B.	57
Figura 8. Continuação do padrão pela L.R.	57
Figura 9. Continuação do padrão pela A.T.	57
Figura 10. Padrão do G.G.	58
Figura 11. Padrão da M. P.	59
Figura 12. Padrão do S.A.	59
Figura 13. Padrão da M.S.	59
Figura 14. Padrão do M.N.	60
Figura 15. Padrão da M. R.	60
Figura 16. Padrão da M. B.	61
Figura 17. Padrão da C.S.	61
Figura 18. Padrão do M.A.P.	62
Figura 19. Fotografia de painel de azulejos	63
Figura 20. Exploração dos padrões no painel de azulejos	65
Figura 21. Crianças em pequenos grupos a responder à tarefa	66
Figura 22. Resposta à questão 3	67
Figura 23. Sistematização das ideias da tarefa 1	68
Figura 24. Resolução do grupo 6 apresentado na questão 3	71
Figura 25. Resolução do grupo 1 recorrendo à multiplicação	71
Figura 26. Resolução do grupo 2 recorrendo à adição	72
Figura 27. Resolução do grupo 4	72
Figura 28. Discussão dos resultados da tarefa 2	73
Figura 29. Exploração da tarefa através do Google Maps	75

Figura 30. Representação icónica com um termo	79
Figura 31. Representação icónica com dois termos.....	79
Figura 32. Representação icónica com três termos.....	79
Figura 33. Representação icónica com quatro termos	80
Figura 34. Resolução da sub tarefa B apresentada pelo grupo1	82
Figura 35. Resolução da sub tarefa B apresentada pelo grupo 2	82
Figura 36. Medição com palmos da largura do menir	83

Índice de quadros

Quadro 1. Ações intencionais na prática de ensino exploratório Matemática (Oliveira, Menezes & Canavarro, 2013).....	23
Quadro 2. Sequência de tarefas desenvolvidas no 1.º CEB	37
Quadro 3. Categorias de análise	45
Quadro 4. Respostas à questão "Achas que tem ou não Matemática?"	49

Capítulo 1 – Introdução

Este relatório tem por base o estudo desenvolvido durante as unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada (PES) em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e a Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar lecionadas no Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Durante o estudo procurei estabelecer conexões entre a Matemática e a Cidade de Évora através da realização de tarefas tendo como enfoque o desenvolvimento do pensamento algébrico nas crianças.

Neste capítulo abordo as motivações pessoais para a escolha da temática em estudo, os contextos onde este decorreu, a sua organização e as questões que o orientam, bem como a sua pertinência.

Motivação para a escolha do tema

O interesse pela temática estudada surgiu a partir das aulas das unidades curriculares de Didática da Matemática e de Investigação em Educação de infância, lecionadas pela professora Ana Paula Canavarro, no Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, onde contactei, pela primeira vez, com os temas “Pensamento Algébrico” e “Conexões matemáticas”. Estes temas despertaram-me curiosidade pela forma de trabalhar e desenvolver a Matemática através de estratégias muito diferentes das que observamos regularmente no ensino, mostrando que esta pode ser divertida e ao trabalhá-la conseguimos que faça sentido para as crianças. As conexões com a cidade surgem neste sentido, pois a cidade está repleta de Matemática — basta ter um olhar atento sobre esta e o que nos rodeia. A intenção foi procurar desenvolver uma Matemática interessante e com sentido para proporcionar essa experiência às crianças.

Contextos do estudo

O estudo apresentado no presente relatório foi desenvolvido no âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar e Prática

Supervisionada em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico lecionadas no mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo em Ensino Básico da Universidade de Évora. Assim, o estudo decorreu em dois contextos, designadamente num contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico e num contexto de Educação Pré-Escolar.

A Prática de Ensino Supervisionada do 1.º Ciclo do Ensino Básico decorreu numa turma de 2.º ano, entre setembro e dezembro do ano de 2018. A turma era constituída por 26 crianças, das quais 15 são do sexo masculino e 11 do sexo feminino. As idades destas crianças variavam entre os 7 e os 10 anos, mas a maioria tinha 8 anos. Apresentavam algumas diferenças acentuadas ao nível das aprendizagens, onde se destacava um pequeno grupo de oito crianças que se encontravam ao nível do 1.º ano de escolaridade, não tendo ainda atingido as competências básicas essenciais referentes ao 2.º ano de escolaridade.

A Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar decorreu entre fevereiro e maio de 2019. O grupo era constituído por 19 crianças, das quais 9 são do sexo feminino e 10 do sexo masculino. Em relação às idades, a sala apresenta um grupo muito homogéneo com idades compreendidas entre os 3 e os 4 anos.

Organização do estudo e suas questões

Com este estudo pretendi compreender e refletir acerca do modo como o pensamento algébrico das crianças que frequentam a Educação Pré-Escolar e o 1.º Ciclo do Ensino Básico se pode desenvolver através de conexões matemáticas com a cidade de Évora. Assim, o objetivo geral do estudo é compreender de que modo crianças de Educação Pré-Escolar e de 1.º Ciclo do Ensino Básico podem desenvolver o seu pensamento algébrico, explorando conexões matemáticas com a cidade de Évora.

Neste sentido, formulei as seguintes questões de investigação com o intuito de delimitar e focar o estudo:

- Como evoluem as ideias das crianças sobre a Matemática e suas relações com outras áreas?
- Que aspetos do pensamento algébrico desenvolvem na exploração das conexões matemáticas com a cidade?

- Que características desta experiência se tornam fundamentais para as aprendizagens das crianças?

De forma a conseguir atingir o objetivo geral que propus para a presente investigação, predefini algumas etapas do processo investigativo, tais como conhecer e caracterizar ambos os grupos em que intervimos; planejar a intervenção didática, onde inclui a realização de tarefas a cada grupo, focadas no pensamento algébrico que emerge em conexões matemáticas com a cidade; estabelecer a prática nos diferentes contextos e recolher dados dos mesmos; interpretar esses dados, relacionando-os com o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Pertinência do estudo

Esta investigação tem como base o desenvolvimento do pensamento algébrico através de conexões matemáticas desde os primeiros anos. As crianças começam informalmente a lidar com pensamento algébrico desde muito cedo, sem saberem que o estão a fazer ou compreenderem o seu significado, mas a explicitação deste tipo de raciocínio constitui uma mais valia para o desenvolvimento do pensamento matemático de todas as crianças.

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) demonstram estar despertas para a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico nos primeiros anos ao recomendarem que o/a educador/a deve proporcionar aprendizagens diretamente ligadas ao desenvolvimento do pensamento algébrico, como a exploração de padrões. As aprendizagens das crianças adquirem sentido e são melhor consolidadas quando são estabelecidas conexões ligadas aos seus interesses ou quotidiano, o que torna tão importante a exploração de conexões matemáticas com a realidade que ajudem a criança a estabelecer relações no domínio do pensamento algébrico.

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, apesar da Álgebra não ocupar um domínio nem estar explícita no Programa de Matemática (Bivar, Grosso, Oliveira e Timóteo, 2013) em vigor, podemos averiguar que o pensamento algébrico se encontra presente em alguns conteúdos matemáticos apresentados no Programa.

Também neste contexto as conexões matemáticas podem desempenhar um papel fundamental na aquisição de aprendizagens matemáticas pelas crianças. Ao serem propostas tarefas enquadradas em contextos da realidade será mais compreensível para as crianças como a Matemática é utilizada em diferentes situações e retirarem e desenvolverem capacidades matemáticas ou consolidarem conhecimentos a partir dessas situações (Ponte, 2005).

Neste sentido, a minha intenção foi proporcionar o desenvolvimento do pensamento algébrico das crianças através de conexões matemáticas com a cidade de Évora, procurando recorrer a uma prática educativa que fosse ao encontro das necessidades e interesses das crianças.

Capítulo 2 – Revisão da literatura

O pensamento algébrico

O que é o pensamento algébrico?

Nos últimos anos, o pensamento algébrico é um tema que tem surgido entre vários autores, que realçam a importância do seu desenvolvimento desde a infância. James Kaput foi dos primeiros autores a abordar este conceito, defendendo que o pensamento algébrico acontece quando se estabelecem generalizações “usando linguagens formais onde a generalização começa na aritmética, em situações de modelagem, na geometria, e em praticamente toda a Matemática que pode ou deve aparecer nos graus elementares” (Kaput, 1999, p. 3). Para se compreender o significado de generalização, o autor define que esta “envolve a extensão deliberada da gama de raciocínio ou comunicação além do caso ou casos considerados, identificando e expondo explicitamente a uniformização ao nível dos casos, ou elevando o raciocínio ou comunicação a um nível onde o foco não são os casos ou situações próprias, mas sim os padrões, procedimentos, estruturas e as relações de e entre eles.” (Kaput, 1999, p. 6).

Em 2005, Kaput, em conjunto com Maria Blanton, volta a falar sobre o pensamento algébrico, reforçando a ideia anterior da generalização enquanto elemento central do pensamento algébrico. Estes autores descrevem-no como o “processo em que os alunos generalizaram ideias matemáticas de um conjunto de instâncias específicas, estabelecem essas generalizações através do discurso de argumentação, e expressam-nas de formas cada vez mais formais e adequadas à idade” (Blanton & Kaput, 2005, p. 413). Outra autora que vai ao encontro da opinião dos autores anteriores é Carolyn Kieran, quando afirma que a atividade de generalizar é um motor e um aspeto integral para o desenvolvimento do pensamento algébrico e que a generalização possibilita elevar o pensamento das crianças para um nível mais elevado (Kieran, 2007). Também os autores Verschaff, Greer e De Corte (2007) associam o pensamento algébrico “ao conhecimento daquilo que é geral numa dada situação matemática e à expressão dessa generalização” (Canavarro, 2007, p. 86).

Esta conceção de pensamento algébrico não vai, de todo, ao encontro do conceito de Álgebra que tem sido tradicionalmente abordado, ao longo de vários anos, no contexto escolar onde se destaca a simplificação de expressões algébricas, a resolução de equações e a aplicação de regras para manipular símbolos (Kaput, 1999; Ponte, 2006). Mas vai ao encontro do conceito de Álgebra defendido por Kieran (2007) que nos diz que esta “não é somente um conjunto de procedimentos envolvendo os símbolos em forma de letra, mas consiste também na atividade de generalização e proporciona uma variedade de ferramentas para representar a generalidade das relações matemáticas” (Alves & Canavarro, 2018, p. 249). Estes dois elementos essenciais do pensamento algébrico são também referidos por Ponte, Branco e Matos (2009). Estes autores realçam a capacidade de interpretar e usar criativamente os símbolos matemáticos na resolução de problemas e na descrição de situações, e a capacidade de generalização que descrevem como “descobrir e comprovar propriedades que se verificam em toda uma classe de objectos” (Ponte, Branco, & Matos, 2009, p. 10). Neste sentido, destacam que não só os objetos, mas as relações que se criam entre eles, são muito importantes para desenvolver o pensamento algébrico. Segundo Smith (2008), o primeiro elemento essencial, referido pelos autores anteriores, corresponde à forma como a criança compreende e usa o sistema de símbolos e as suas regras e é designado por pensamento simbólico. Enquanto o segundo elemento se encontra relacionado com os processos mentais pelos quais a criança cria significados num sistema de representação estando associado ao pensamento representacional. A criação de relações é presenciada a partir do 1.º Ciclo do Ensino Básico, no domínio de Números e Operações, quando as crianças estabelecem relações entre números e procuram compreender as operações e as relações entre elas.

Podemos constatar que as crianças nos primeiros anos recorrem à linguagem natural para descrever e representar as relações que encontram começando a utilizar progressivamente os símbolos matemáticos. Neste sentido, podemos constatar que a generalização e a simbolização são dois conceitos que se encontram intimamente ligados, em que a simbolização possibilita a representação da generalização, logo o desenvolvimento do pensamento algébrico envolve o desenvolvimento do sentido do símbolo. Para as crianças desenvolverem o pensamento algébrico precisam de compreender o sentido do símbolo, sendo esta uma das maiores dificuldades sentidas pelas mesmas quando contactam a Álgebra (Borrallho & Barbosa, 2009). Destaca-se

assim o papel determinante que a generalização e os símbolos possuem no desenvolvimento do pensamento algébrico evidenciando a necessidade das crianças contactarem com a generalização desde cedo, trabalhando a expressão dessa generalização recorrendo a imagens, desenhos, palavras ou outras representações, assim como símbolos. Como defendem Mestre e Oliveira (2016), a introdução da notação algébrica quando as crianças já articulam as suas ideias em palavras e imagens permite-lhes compreender e utilizar os símbolos de forma natural. Para tal acontecer é fundamental que esta introdução se realize num contexto que lhe dê significado para que a criança compreenda ao sentido do símbolo e o utilize de forma natural, caso contrário dificilmente a criança o vai compreender.

Kaput, Blanton e Moreno (2008) realçam a necessidade de as crianças recorrerem à simbolização quando trabalham a generalização e a expressão dessa mesma generalização. A álgebra vai muito mais além de uma simples manipulação de símbolo, sendo considerada uma linguagem com o poder de expressar generalizações.

Segundo o NCTM (2007), a noção de variação deverá ser trabalhada desde os anos elementares, sendo fundamental criar situações que envolvam o reconhecimento da relação entre variáveis que permitam identificar, generalizar e representar relações funcionais que vão permitir às crianças desenvolver o pensamento algébrico, criando bases que as apoiarão na aprendizagem da Matemática ao longo dos anos.

Como realçam Ponte, Branco e Matos (2009), o pensamento algébrico valoriza principalmente as relações que existem entre os objetos, “representando e raciocinando sobre essas relações tanto quanto possível de modo geral e abstracto” (p.10). Neste sentido, o estudo dos padrões e regularidades são uma das principais vias para desenvolver o pensamento algébrico.

Padrões e regularidades

O estudo de padrões e regularidades é fundamental para a compreensão da Álgebra e, por conseguinte, para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Uma excelente via para desenvolver o pensamento algébrico é o padrão (Orton & Orton, 1999). Este conceito

é utilizado quando nos referimos a uma sequência estruturada na qual se detetam regularidades (Vale, Palhares, Cabrita & Borralho, 2006; Borralho & Barbosa, 2009).

Segundo vários autores (Kaput, 1999; Ponte, 2005; Alvarenga & Vale, 2007), as crianças devem ser estimuladas a observar e representar padrões desde os primeiros anos, contactando com a Álgebra de forma informal e intuitiva. A exploração de padrões permite à criança compreender e ligar vários conceitos que dão significado à Matemática que os discentes aprendem. Esta perspetiva já se encontra presente nos currículos portugueses, nomeadamente ao nível da Educação Pré-Escolar, em que as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016) definem a exploração de padrões no domínio da Matemática como uma das aprendizagens a promover. Ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico, ao analisarmos o domínio dos Números e Operações (2.º ano) podemos encontrar o tema *Sequências e regularidades*, onde se define que as crianças devem resolver problemas que envolvam a determinação de termos de uma sequência e expressá-la por palavras suas, desenvolvendo a capacidade de generalização. Quando as crianças são incentivadas a trabalhar com regularidades, identificando e continuando uma sequência e descobrindo a sua regra de formação, estão a ser incentivadas a desenvolver a capacidade de generalização (Alvarenga & Vale, 2007).

Na perspetiva de Kaput (1999), as tarefas relacionadas com a análise de padrões e regularidades devem encorajar as crianças a utilizar símbolos de forma natural, sem que haja uma alusão a números, proporcionando às crianças contacto com a Matemática estimulando a sua compreensão. Portanto, este contacto deve surgir desde os primeiros anos permitindo às crianças desenvolverem a capacidade de identificar e descrever padrões e regularidades e de continuar um determinado padrão ou conceber novos padrões.

As crianças deparam-se constantemente com padrões no seu dia-a-dia através de canções, poemas, lengalengas que tem como base a repetição e o crescimento de padrões. O contacto com padrões e a procura e análise de relações nestes detém um papel importante no desenvolvimento da generalização e na análise das suas relações e, por conseguinte, no desenvolvimento do pensamento algébrico.

Ponte (2005) defende que se deve estimular a procura de regularidades e de generalizações desde os níveis elementares. Também Pimentel, Vale, Freire, Alvarenga e Fão (2010) seguem esta linha de pensamento ressaltando que as crianças devem ser incentivadas a generalizar desde os primeiros anos, partindo do trabalho com sequências. Nos primeiros anos as crianças recorrem à linguagem natural para expressarem a generalização encontrada numa dada sequência (Alvarenga & Vale, 2007; Pimentel et al., 2010). Deste modo, a exploração de padrões e regularidades faz com que as crianças procurem recorrer a diferentes representações, principalmente à linguagem comum.

O NCTM (2007) aborda também o tema das sequências, considerando-as a base do pensamento algébrico. O documento realça que a exploração de sequências desde os primeiros anos incentiva as crianças a encontrar relações e a estabelecer generalizações fazendo com que estas criem um suporte para evoluírem de raciocínios recursivos para raciocínios que envolvam relações funcionais.

Logo, o estudo de padrões e regularidades contribui para o desenvolvimento do pensamento algébrico e outras capacidades matemáticas, assim como para a capacidade de generalização e a capacidade de estabelecer representações (Ponte, Branco, & Matos, 2009). Além disto, as crianças envolvem-se mais na aprendizagem da Matemática tornando-a significativa.

Alvarenga e Vale (2007) referem que quando imaginamos ou vemos a possibilidade de repetição ou de continuação estamos a identificar um padrão, considerando como elementos essenciais da ideia de padrão a mudança, repetição ou extensão.

Existem dois tipos principais de padrões (Ponte, Branco, & Matos, 2009; Vale & Pimentel, 2009; Pimentel et al, 2010; Vale, 2012): os de repetição e os de crescimento. Segundo Vale e Pimentel (2009), um padrão de repetição é um padrão no qual há um motivo identificável que se repete de forma cíclica. As crianças ao analisarem este tipo de padrões têm a oportunidade de continuar a representação da sequência, procurar regularidades e estabelecer generalizações, desenvolvendo capacidades para descrever, completar, continuar e explicar a generalização associada a um padrão. Nos primeiros anos as crianças ao trabalharem padrões de repetição simples estão sujeitas a desenvolver conceitos matemáticos como a multiplicação e divisão, entre outros. A capacidade de generalizar surge de forma natural a partir da observação e análise e de questões

adequadas que permitam desenvolver esta capacidade, a partir do momento em que as crianças compreendam a unidade que se repete (Pimentel et al, 2010). Numa fase inicial podem recorrer a materiais manipuláveis, seguindo-se as representações pictóricas.

A exploração de regularidades numéricas em sequências permite o reconhecimento de padrões e a generalização através de regras formuladas pelas próprias crianças, utilizando linguagem corrente. Partindo de casos simples, pode-se inserir a simbologia introduzindo o uso de variáveis (Pimentel et al, 2010).

Vale, Palhares, Cabrita e Borralho (2006) realçam que, além das sequências numéricas, é igualmente importante as crianças trabalharem com sequências com figuras geométricas, designadamente a partir da Educação Pré-Escolar, podendo estas ser um meio para as crianças começarem a fortalecer a generalização, o que vai contribuir para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. Os autores ressaltam ainda a introdução de padrões no fim da Educação Pré-Escolar como base para explorar outros conteúdos, em particular o trabalho com padrões de repetição que auxiliará, no futuro, a aprendizagem da Álgebra ou a introdução de símbolos (p. 205).

Em relação ao padrão de crescimento cada termo está dependente do termo anterior e da posição que ocupa na sequência, ou seja, quando cada termo muda de forma previsível em relação ao anterior (Vale & Pimentel, 2009; Vale, 2012). Neste tipo de padrão é importante estar atento ao primeiro elemento, visto que este pode influenciar a compreensão das crianças relativamente à formação da sequência.

Um padrão de repetição ou crescimento pode ser continuado de diferentes formas, pois as crianças podem interpretar a sequência apresentada de vários modos e, conseqüentemente continuar a sua sucessão de formas distintas o que pode dar origem a diferentes generalizações para o mesmo padrão (Vale & Pimentel, 2009).

A resolução de tarefas de investigação com padrões permite às crianças explorar, investigar e supor tornando-as interessantes e desafiadoras (Vale & Pimentel, 2005). Ao resolverem este tipo de tarefas, partindo de situações concretas, as crianças estão a desenvolver a capacidade de generalização e, naturalmente, desenvolver o pensamento algébrico (Borralho & Barbosa, 2009).

Com isto, é de destacar a importância da inclusão de tarefas de investigação com padrões, no currículo da Matemática ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Orientações curriculares sobre o pensamento algébrico

Na Educação Pré-Escolar

Nesta secção reporto-me às orientações nacionais e internacionais sobre pensamento algébrico.

Em Portugal, nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (Silva et al, 2016) mais especificamente no domínio da Matemática, podemos observar o pensamento algébrico como um dos conteúdos a ser abordados fazendo referência à exploração de padrões onde relatam que “Reconhecer padrões, compreender a sua repetição numa sequência e ser capaz de a continuar, constituem elementos importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático” (p. 75). Cabe ao educador proporcionar aprendizagens que levem as crianças a estabelecer padrões, algo que estas fazem naturalmente “quando estão a construir com legos ou a enfiar contas” (p. 75). As autoras realçam o papel do educador que pode e deve promover estas aprendizagens, por exemplo, recorrendo “a materiais diversos, para que as crianças possam identificar padrões (roupas, mosaicos, fotografias, quadros, etc.)” (p. 81).

As OCEPE (Silva et al, 2016) ao realçarem estes aspetos, demonstram estar despertas para a importância de desenvolver o pensamento algébrico nas crianças desde cedo. A nível internacional, O NCTM (2007) destaca o papel dos padrões nos primeiros anos que têm como base atividades de classificação, sequências repetitivas que são notórias nas rotinas das crianças como: padrões repetitivos de som, de cor, de desenho, entre outros; canções sustentadas na repetição e no crescimento de padrões. As crianças ao reconhecerem, compararem e analisarem padrões presentes no seu dia a dia estão a desenvolver conceitos iniciais sobre padrões e o seu intelectual. Aos poucos, com estas atividades, as crianças começam a prever o termo seguinte numa determinada sequência e, naturalmente, a desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento algébrico.

Em relação à Educação Pré-Escolar na Finlândia, esta defende que as crianças precisam de ser estimuladas a “descrever as suas observações matemáticas em diversas

situações do dia-a-dia (...) a descobrir e produzir regularidades” (FNAE, 2016e citado por Canavarro, et al., 2019, p. 137).

No 1.º Ciclo do Ensino Básico

A nível nacional, ao analisarmos Programa de Matemática do Ensino Básico em vigor (Bivar et al, 2013) referente ao 1.º Ciclo do Ensino Básico, podemos verificar que este se encontra dividido em três domínios: Números e Operações, Geometria e Medida e Organização e Tratamento de Dados. Isto permite-nos constatar que a Álgebra não ocupa lugar no currículo enquanto domínio. No entanto, apesar de não surgir enquanto tema independente neste ciclo, ao analisarmos o programa mais detalhadamente é possível averiguar que este apresenta alguns conteúdos relativos ao pensamento algébrico, como o estabelecimento de ligações entre números e entre números e operações, a exploração de sequências e o estudo de características geométricas. O perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e do professor dos ensinos básico e secundário defende que, o professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico deve promover “nos alunos a aprendizagem dos conceitos, das técnicas e dos processos matemáticos implicados no currículo do 1.º ciclo, designadamente (...) na identificação de padrões e regularidades” (Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto). Em Portugal, o modo como as crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico trabalham com diferentes representações matemáticas foi estudado por Valério (2005) que evidencia a capacidade destas crianças para gerarem as suas próprias representações, constituindo um suporte importante para a sua aprendizagem. Neste sentido, Canavarro (2007) sublinha a importância das representações matemáticas convencionais e não convencionais como recurso para o raciocínio algébrico e para a expressão do pensamento por parte das crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A nível internacional, o NCTM (2007) salienta que ao longo do 1.º Ciclo do Ensino Básico, através das atividades com padrões, as crianças deverão começar a desenvolver a capacidade de recorrer a símbolos para conseguir explicar e registar o seu raciocínio. Aqui, o professor possui o importante papel de ajudar e incentivar na utilização dos símbolos no momento de registar.

Algumas noções algébricas começam a surgir e devem ser exploradas conforme as crianças: identificam ou criam padrões numéricos e geométricos; descrevem padrões oralmente e representam-nos através de tabelas ou símbolos; procuram e aplicam relações entre quantidades variáveis, para fazerem previsões; realizam e explicam generalizações; recorrem a notações inventadas por eles, símbolos convencionais e variáveis para representar um padrão, uma generalização ou uma situação (NCTM, 2007).

No que concerne ao currículo da Finlândia, o 1.º ano e o 2.º ano têm como conteúdos matemáticos a ser desenvolvidos os Números e Operações, Geometria e Medida, e Processamentos de Dados e Estatística e, no 3.º ano, a Álgebra começa a fazer parte deste currículo, assim como as Probabilidades, até ao 6.º ano. Relativamente à Álgebra, esta engloba três conceitos: sequências e regularidades, conceito de incógnita e equações.

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, na perspetiva do currículo da Finlândia, é essencial proporcionar experiências matemáticas que envolvam as vivências das crianças, assim como situações que envolvam a sua rotina, possibilitando criar uma base para os conceitos e estruturas matemáticas (FNAE, 2016).

Estratégias para desenvolver o pensamento algébrico nas crianças

Alves e Canavarro (2018) realçam também a importância de explorar Álgebra com as crianças desde os primeiros anos, para tal é fundamental propor tarefas que tenham significado para as crianças. Assim, as autoras afirmam que para o desenvolvimento do pensamento algébrico seja promovido as crianças devem ser capazes de identificar um padrão ou regularidade reconhecendo a repetição, identificar padrões no seu dia-a-dia, por exemplo através de sequências com objetos, dar continuidade a esse padrão ou regularidade, construir um padrão ou regularidade e de fazer generalizações ao conseguirem descobrir quais os elementos ou termos que se encontram em qualquer posição da sequência.

Segundo Pimentel et al. (2010), desde tenra idade as crianças desenvolvem um conjunto de conceitos informais que envolvem padrões permitindo-lhes organizarem o mundo onde vivem e o que as rodeia. Assim, sugerem que para as crianças desenvolverem o pensamento algébrico precisam de analisar relações entre quantidades e capacidade de

generalizar, competindo ao educador/professor estimular e proporcionar situações que possibilitem a exploração de padrões.

As conexões matemáticas nos primeiros anos

O que são conexões e o seu papel no ensino da Matemática

Em 2000, o NCTM identifica as conexões como um processo matemático essencial a desenvolver pelas crianças de qualquer idade, desde a educação infantil ao 12.º ano. “O grande propósito das conexões é que ampliem a compreensão das ideias e dos conceitos que nelas estão envolvidos e, conseqüentemente, permitam aos alunos dar sentido à Matemática e entender esta disciplina como coerente, articulada e poderosa” (Canavarro, 2017, p. 38). Em 2007, o NCTM nomeia quatro tipos de conexões: entre conceitos matemáticos, entre diferentes temas matemáticos, entre a Matemática e outras áreas do conhecimento e entre a Matemática e a vida quotidiana. As crianças devem reconhecer e usar conexões entre ideias matemáticas, compreender de que modo as ideias se inter-relacionam e se constroem umas com as outras para produzir um todo coerente e de reconhecer e aplicar a Matemática em contextos exteriores à Matemática (NCTM, 2007; Canavarro, 2017).

Ferri (2010) remete-nos para o facto de a Matemática estar presente no mundo real, no nosso quotidiano, assim como em diversas profissões, não devendo por isso ser apresentada como uma disciplina que se restringe a fórmulas e cálculos. A autora designa como modelação a ligação existente entre o contexto real e a Matemática. Quando as crianças “deixam as estruturas matemáticas internas para estabelecerem conexões com objetos reais e com as próprias experiências, fazendo associações” elas estão a concretizar uma conexão com a realidade (Ferri, 2010, p. 19).

Bonotto (2001) realça que na prática pedagógica comum o hábito de conectar as atividades de sala de aula de Matemática com a experiência fora da escola ainda é pouco comum. A autora destaca ainda que estudos recentes documentaram uma tendência clara das crianças negligenciarem considerações realistas e de excluírem o conhecimento do mundo real da sua resolução de problemas matemáticos, destacando que a Matemática que as crianças aprendem no contexto escolar não os prepara para lidar com situações

reais. É imprescindível recorrer a situações do mundo real para a Matemática escolar para promover uma atitude positiva em relação à Matemática.

Em relação às conexões com o real, Ponte (2005) diz-nos que os exercícios, os problemas e as investigações tanto podem surgir em contextos de realidade, como de semi-realidade ou de Matemática pura, mas para que as crianças se apercebam do modo como a Matemática é aplicada em muitos contextos e tirar partido desse conhecimento “é fundamental que lhes seja proposta a realização de tarefas que estejam enquadradas em contextos da realidade (tarefas de aplicação e de modelação)” (Ponte, 2005, p. 18). É preciso ter sempre em atenção que a criança já possui um vasto leque de conhecimentos informais quando chega à escola, derivados das suas vivências e interesses. O educador/professor tem o importante papel de não ignorar as experiências e interesses da criança, mas aproveitar estes como ponto de partida para desenvolver conexões com a realidade que rodeia a criança visto que “(...) são imensos os exemplos de actividades que os alunos fazem ao longo de todo o dia e que podem ser explorados do ponto de vista das conexões com a Matemática” (p.37).

Este conhecimento prévio que a criança possui é muitas vezes ignorado e a Matemática é ensinada sem qualquer conexão quando, na verdade, a criança se depara diariamente com Matemática. Ao se dar proveito ao conhecimento que a criança já possui estamos a dar sentido ao ensino da Matemática, permitindo à criança compreender a sua utilidade, e proporcionando-lhe a oportunidade de “aplicar noções e relações geométricas a outras áreas da Matemática, a outras disciplinas e a problemas que surgem das suas experiências quotidianas” (NCTM, 2007, p. 105).

A curiosidade e entusiasmo das crianças em explorar o que as rodeia leva-as a desenvolver conceitos elementares e capacidades matemáticas. Isto faz com que as teorias sobre o ensino e aprendizagem da Matemática valorizem a natural motivação das crianças, sendo muito importante que as crianças se tornem agentes ativos da sua própria aprendizagem. Para tal, é necessário que as crianças realizem tarefas que retratem contextos significativos e a integridade dos conteúdos matemáticos (Boavida et al, 2008). Neste sentido, os educadores/professores possuem o importante papel de propor tarefas que estejam adaptadas aos interesses das crianças e estimulem a sua aprendizagem matemática, explorando conexões que podem ser estabelecidas na sua prática diária.

Para que as crianças atribuam sentido às conexões é preciso entender que estas precisam de ser desenvolvidas ao longo de uma prática regular incorporando a aprendizagem da Matemática. Isto vai permitir às crianças dar sentido ao que estão a aprender e desenvolverem “uma atitude mais favorável relativamente à Matemática, apreciando o seu valor como explicação das situações extra-matemáticas e possibilidade de predição/intervenção sobre essas situações” (Canavarro, 2017, p. 39).

As OCEPE (2016) defendem que as diferentes áreas de conteúdo e domínios devem ser consideradas em articulação pelo/a educador/a de forma integrada e globalizante na sua intervenção no processo pedagógico, procurando promover “(...) propostas abrangentes atrativas e significativas, que, podendo incidir numa área ou domínio, tenham em conta não só a articulação entre eles, mas também que todos são contemplados de modo equilibrado” (Silva et al, 2016, p. 17). Para a aprendizagem das crianças se tornarem ricas e interessantes através do estabelecimento de conexões matemáticas, estas precisam de estar ligadas “(...) aos seus interesses e vida do dia-a-dia, quando brincam e exploram o seu mundo quotidiano.” (Silva et al, 2016, p. 74). Neste sentido, o estabelecimento de conexões matemáticas vai facilitar a aprendizagem cooperada e integrada de novos conhecimentos à criança assentes nas vivências e conhecimentos já adquiridos pela mesma.

No programa de 1.º Ciclo do Ensino Básico, em vigor (Bivar et al, 2013), as conexões matemáticas não se encontram implícitas, referindo apenas as ligações entre os vários conteúdos matemáticos. O perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e do professor dos ensinos básico e secundário defende que, o professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico, no âmbito da educação em Matemática, deve promover “nos alunos o gosto pela Matemática, propiciando a articulação entre a Matemática e a vida real e incentivando-os a resolver problemas e a explicitar os processos de raciocínio” e a desenvolver “nos alunos a capacidade de identificar, definir e discutir conceitos e procedimentos, bem como de aprofundar a compreensão de conexões entre eles e entre a Matemática e as outras áreas curriculares” (Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto). A ligação entre a realidade e o contexto escolar pode ser estabelecida através da resolução de problemas, permitindo trabalhar diferentes conceitos matemáticos ao mesmo tempo, assim como diferentes áreas do saber (Alvarenga & Vale, 2007).

Estratégias para trabalhar com conexões matemáticas

Segundo o perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e do professor dos ensinos básico e secundário, o educador de infância, assim como o professor de 1.º Ciclo do Ensino Básico, deve promover a “integração de todas as vertentes do currículo e a articulação das aprendizagens do 1.º ciclo com as da Educação Pré-Escolar e as do 2.º ciclo” (Decreto-Lei n.º 241/2001). Assim, as conexões são uma ótima via para envolver estes dois níveis permitindo um desenvolvimento dos conhecimentos, capacidades e competências das crianças.

Como salientam Boavida et al. (2008), as conexões permitem às crianças criar e explorar situações matemáticas ligadas a problemas da vida real – “conexões com a realidade” - e a outras áreas curriculares, assim como a vários temas matemáticos – “conexões dentro da própria Matemática” (p. 37).

O desenvolvimento de uma prática apoiada no estabelecimento de conexões vai permitir às crianças construir e integrar novos conhecimentos sobre os conhecimentos que já possui “Por outro lado, os estudantes obtêm um conhecimento mais profundo e duradouro, assim como desenvolvem a curiosidade e a criatividade, quando se realçam as conexões entre as ideias matemáticas que estão a ser trabalhadas e os conhecimentos matemáticos já adquiridos, e também os da vida de todos os dias” (Vale & Pimentel, 2010, p. 33).

Com isto, ao se estabelecerem conexões matemáticas com a realidade da criança, o que a rodeia, o seu dia a dia, isso permitirá à criança dar sentido à Matemática e compreende-la, o que torna ainda mais importante estabelecer estas conexões desde os primeiros anos.

Segundo Canavarro (2017), têm sobressaído duas estratégias que são fundamentais na abordagem das conexões: a exploração de representações múltiplas e suas inter-relações e a modelação matemática como uma tarefa estruturante do trabalho na aula.

No que concerne às representações, estas são consideradas um processo matemático fundamental e dinâmico (NCTM, 2000). As representações são ferramentas que permitem acompanhar os raciocínios e compreender o processo de construir um conceito ou uma relação matemática. A construção de representações pelas crianças fornece sugestões para

criar e articular representações diferentes para a aprendizagem de conceitos matemáticos (Valério, 2005). A apresentação dessas representações devem sere usadas pelo educador/professor e pelas crianças com a intenção de construir ou consolidar conceitos e não para serem aprendidas e ensinadas com uma finalidade (NCTM, 2000).

A recorrência às representações múltiplas e a exploração das suas inter-relações, também supracitadas como conexões entre representações, permitem estabelecer conexões na área da Matemática, e além desta. A compreensão das ideias matemáticas por parte das crianças torna-se mais profunda quando estas aprendem a representar, discutir e estabelecer conexões matemáticas (NCTM, 2014; Canavarro, 2017).

No que diz respeito à modelação matemática, Canavarro (2017) designa como “um processo composto por uma sequência de fases bem identificadas em que se estabelecem pontes entre o mundo não matemático e o matemático” (p. 40), tornando-se uma ferramenta para a criação de conexões entre a Matemática, e não só. Assim, a modelação matemática possibilita às crianças estabelecer conexões entre situações extra-matemáticas e a Matemática que vai permitir compreender e explicar essas situações.

No entanto, para estas estratégias serem passíveis de trabalhar as conexões matemáticas e surtirem o efeito pretendido no ensino da Matemática e compreensão por parte das crianças não é suficiente a apresentação de exemplos de situações reais, é fundamental que as crianças experienciem essas situações, permitindo-lhes estabelecer as conexões entre as situações extra-matemáticas e matemáticas, atribuindo sentido à aprendizagem da Matemática, tornando-a útil e aplicável.

Dinâmicas de trabalho em Matemática com as crianças

Tarefas

Já em 1991, o NCTM realçava três aspetos fundamentais no desenvolvimento de tarefas matemáticas válidas: o conteúdo matemático presente na tarefa, as crianças a que se dirige e os modos de aprendizagem matemática que proporcionam (Alves & Canavarro, 2019).

Neste contexto, entende-se por tarefa uma proposta de trabalho que o educador/professor propõe às crianças (Ponte, 2005). A criação de tarefas é uma ferramenta fundamental para desenvolver a Matemática nas crianças, envolvendo-as em atividades matemáticas cativantes e produtivas. Estas podem ser de diversos tipos, desde tarefas mais abertas a tarefas mais fechadas, de complexidade mais reduzida ou mais elevada, alusivas a contextos reais ou criadas em termos puramente matemáticos (Ponte, 2005). Dos vários tipos de tarefa, alguns dos mais conhecidos e desenvolvidos são os problemas, os exercícios, as tarefas de exploração e as tarefas de investigação.

A figura seguinte mostra as características dos diferentes tipos de tarefa conforme a sua complexidade e a sua estrutura.

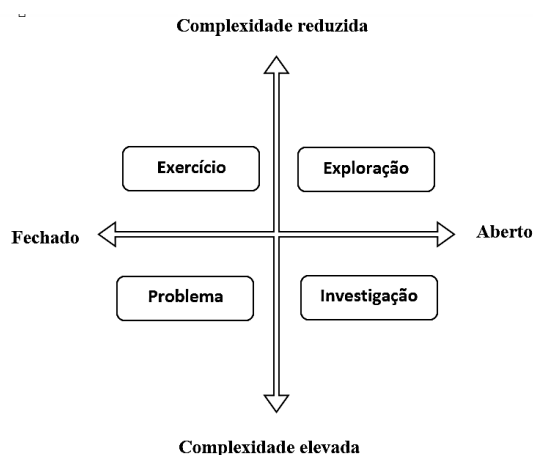


Figura 1. Diferentes tipos de tarefas (Ponte, 2005)

A Figura 1 permite-nos constatar que os problemas são de complexidade mais elevada, tornando-se mais desafiantes e são tarefas fechadas. Os exercícios detêm uma complexidade mais reduzida, pertencendo também às tarefas fechadas. O facto de a tarefa ser aberta não implica que esta detenha um elevado grau de desafio. Assim, o grau de desafio é o que dita a diferença entre as tarefas de exploração e as tarefas de investigação. Quando a criança começa a trabalhar na tarefa sem muito planeamento encontra-se a resolver uma tarefa de exploração, caso contrário estará, provavelmente, a trabalhar numa tarefa de investigação (Ponte, 2005).

Quando falamos em tarefas matemáticas algo fundamental a ter em atenção é o contexto das mesmas. São várias as tarefas que podemos encontrar formuladas e, a partir

destas, perceber em que contexto se encontram enquadradas, ou seja, é fácil perceber se a tarefa se encontra enquadrada num contexto de realidade ou se foi desenvolvida em termos puramente matemáticos. É relativamente fácil encontrarmos tarefas matemáticas formuladas, porém rapidamente entendemos que estas têm apenas como suporte a Matemática não se mostrando conexas com a realidade. O NCTM (2007) realça a importância das tarefas em contexto de realidade mobilizarem os conhecimentos prévios das crianças e apresentem situações realistas. Skovsmose (2000) defende um terceiro contexto que procura enquadrar entre os dois contextos anteriores, designado de contexto de “semi-realidade” que o autor define como uma realidade construída e não como uma realidade que “de facto” observamos. Este contexto é, muito provavelmente, um dos mais frequentes nos problemas e exercícios da Matemática.

Os autores Ponte e Quaresma (2012) assumem que cada contexto envolve um determinado domínio e a Matemática não é exceção a isso. Com isto, os autores defendem a importância de trabalhar a Matemática em diferentes contextos, sejam de realidade, semi-realidade ou meramente matemáticos. Cada questão formulada em cada contexto tem o seu papel, o educador/professor é que decide qual o contexto a utilizar na tarefa que pretende propor que seja mais adequado à situação, ao percurso de aprendizagem e ao grupo. Apesar de todos os contextos serem importantes, o contexto de realidade é especialmente relevante no percurso matemático inicial das crianças nos primeiros anos, mas que, como ressalta Gravemeijer (2005), progressivamente, as crianças precisam de se ir libertando da necessidade de tarefas em contexto de realidade, desenvolvendo o trabalho nos diversos contextos.

Na sua prática, o educador/professor para atingir todos os objetivos curriculares que pretende precisa de recorrer a diferentes tipos de tarefa permitindo uma estratégia de ensino coerente. Assim, o educador/professor detém o importante papel de selecionar as tarefas que pretende propor, pois estas são o ponto de partida para as experiências de aprendizagem das crianças (Gafanhoto & Canavarro, 2012). Para isso, é fundamental que as tarefas se articulem entre si sendo escolhidas ou criadas sempre em função das crianças, dos acontecimentos e das respostas obtidas das mesmas (Ponte, 2005).

Canavarro e Santos (2012) evidenciam o quão importante é as crianças concretizarem tarefas matemáticas que considerem desafiantes, pois estas vão-lhes permitir o

desenvolvimento das “suas compreensões e aptidões matemáticas, estimulam-nos a estabelecer conexões e a desenvolver um enquadramento coerente para as ideias matemáticas, apelam à formulação e resolução de problemas e ao raciocínio matemático e promovem a comunicação sobre a Matemática” (p. 99).

Modos de ensino

Ponte (2005) fala-nos sobre a gestão curricular, ou seja, sobre a forma como o professor interpreta, organiza e adapta o currículo conforme as características do seu grupo e as suas condições de trabalho, procurando as encontrar as melhores opções e mais adequadas. Este autor considera dois níveis principais no que toca à gestão curricular: nível macro, que abrange o planeamento da prática letiva e o nível micro, que corresponde à prática do planeamento realizado no nível anterior.

Qualquer planificação carece de uma estratégia de ensino na qual existem sempre dois elementos essenciais que jamais podem ser descurados, o papel do educador/ professor e a atividade da criança. No ensino da Matemática sobressaem duas estratégias básicas: o ensino direto e o ensino-aprendizagem exploratório (Ponte, 2005).

O ensino direto prioriza a “teoria”, ou seja, a exposição de conteúdos, conhecimentos, informações e, somente depois se dá lugar à “prática” através da realização de exercícios. Neste tipo de ensino o professor assume um papel central na educação, transmitindo informação à criança assumindo que esta aprende ouvindo e através da realização de exercícios, ou seja, prioriza primeiro a teoria e só depois a prática; O ensino-aprendizagem exploratório tem como característica principal o educador/professor não deter o papel central no ensino, quero com isto dizer que este modo de ensino permite um ensino partilhado entre o educador/professor e a criança e, neste caso, o educador/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). Isto não implica que não existam momentos de exposição por parte do educador/professor, mas o importante é que a aprendizagem resulte essencialmente da reflexão realizada pela criança a partir da atividade que realizou e não de ouvir o educador/professor ou da atividade em si.

O modelo de Ensino Exploratório da Matemática implica que a exploração de uma tarefa seja essencialmente estruturada em quatro fases: 1) Introdução da tarefa; 2) Desenvolvimento da tarefa; 3) Discussão da tarefa, e 4) Sistematização das aprendizagens matemáticas (Canavarro, 2011).

Na introdução da tarefa o educador/professor deve expor, muito claramente, as intenções da tarefa ao grupo. Este momento é decisivo para o desenvolvimento do trabalho matemático das crianças, pelo que o educador/professor deve ter muita atenção e cuidado ao expor a tarefa. No desenvolvimento da tarefa o professor deve dar a oportunidade às crianças de resolver a tarefa pelas suas próprias estratégias, mesmo que para isso tenha de ser o professor a fazer o esforço para tentar compreender o pensamento das crianças. Nesta fase o educador/professor deve observar o trabalho que está a ser desenvolvido. É muito importante não validar as estratégias ou respostas das crianças, nem quando estas estão certas ou quando não estão. Quando verifica que existem grupos cujo trabalho não evolui de forma produtiva o educador/professor deve colocar questões com o intuito de fazer com que o grupo reflita sobre a abordagem à tarefa e os erros que estão a cometer e, com isto, adotem outra estratégia para a sua resolução ou emendem os erros. Conforme as estratégias e resoluções observadas, o educador/professor seleciona as resoluções dos grupos que considera relevantes para a discussão matemática coletiva, que se irá realizar na fase seguinte, na qual são abordados os conceitos matemáticos pretendidos. Após escolher quais os grupos a apresentar, estabelece a sua ordem com o intuito de promover uma maior clarificação e compreensão da tarefa e também para explorar representações matemáticas produtivas e esclarecedoras (Canavarro, 2011).

Na discussão da tarefa o educador/professor pede aos grupos selecionados que apresentem as suas estratégias e expliquem o seu raciocínio aos colegas, e que respondam às questões que são colocadas. Neste momento o educador/professor evita interferir na discussão, estando atento à orquestração das intervenções das crianças, de modo a promover o esclarecimento das ideias matemáticas emergentes.

Após a discussão da tarefa é o momento de sistematizar as aprendizagens matemáticas que o grupo deve identificar e partilhar, onde também podem surgir novos conceitos ou serem revistos e aprimorados conceitos e procedimentos já conhecidos pelas crianças, permitindo-lhes identificar conexões com situações anteriores, assim como

reforçar aspetos essenciais dos processos matemáticos (Canavarro, 2011; Stein et al., 2008; Canavarro, Oliveira & Menezes, 2012).

É importante que o ensino exploratório da Matemática seja encarado como um modo de ensino e não como um ato esporádico para realizar tarefas especiais. Este método para se tornar conhecido e implementado nos grupos de crianças precisa de ser um modo de ensino contínuo e precisa de tempo para que o educador/professor tenha oportunidade de melhorar e aprimorar a sua prática e para que as crianças compreendam o seu método e se relacionem com ele (Canavarro, 2011).

Quadro 1. Ações intencionais na prática de ensino exploratório Matemática (Oliveira, Menezes & Canavarro, 2013)

	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
Introdução da tarefa	<p>Garantir a apropriação da tarefa pelas crianças:</p> <ul style="list-style-type: none"> Familiarizar com o contexto da tarefa Esclarecer a interpretação da tarefa Estabelecer objetivos <p>Promover a adesão das crianças à tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estabelecer conexões com experiência anterior Desafiar para o trabalho 	<p>Organizar o trabalho das crianças:</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir formas de organização do trabalho Organizar materiais da aula
Realização da tarefa	<p>Garantir o desenvolvimento da tarefa pelas crianças:</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 das crianças:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuidar de promover o raciocínio das crianças Cuidar de não validar a correção matemática das respostas dos crianças 	<p>Promover o trabalho de pares/grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regular as interações entre crianças Providenciar materiais para o grupo <p>Garantir a produção de materiais para a apresentação pelas crianças:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pedir registos escritos Fornecer materiais a usar <p>Organizar a discussão a fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar e selecionar resoluções variadas Sequenciar as resoluções selecionadas

Discussão da tarefa	<p>Promover a qualidade matemática das apresentações das crianças:</p> <p>Pedir explicações claras das resoluções</p> <p>Pedir justificações sobre os resultados e as formas de representação utilizadas</p> <p>Discutir a diferença e eficácia matemática das resoluções apresentadas</p> <p>Regular as interações entre as crianças na discussão:</p> <p>Incentivar o questionamento para clarificação de ideias apresentadas ou esclarecimento de dúvidas</p> <p>Incentivar a resposta às questões colocadas</p>	<p>Criar ambiente propício à apresentação e discussão:</p> <p>Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelas crianças</p> <p>Providenciar a reorganização dos lugares/espço para a discussão</p> <p>Promover atitude de respeito e interesse genuíno pelos diferentes trabalhos apresentados</p> <p>Gerir relações entre as crianças:</p> <p>Definir a ordem das apresentações</p> <p>Promover e gerir as participações das crianças na discussão</p>
Sistematização das aprendizagens Matemáticas	<p>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos ao desenvolvimento do pensamento algébrico suscitado pela exploração da tarefa:</p> <p>Identificar representações produtivas para obter generalizações</p> <p>Reconhecer o valor de uma regra com letras</p> <p>Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores:</p> <p>Evidenciar ligações com conceitos matemáticos e procedimentos anteriormente trabalhados</p>	<p>Criar ambiente adequado à sistematização:</p> <p>Focar as crianças no momento de sistematização coletiva</p> <p>Promover o reconhecimento da importância de apurar conhecimento matemático a partir da tarefa realizada</p> <p>Garantir o registo escrito das ideias resultantes da sistematização:</p> <p>Registo pelo educador/professor que previamente estruturou</p>

Recursos

Para a estratégia de ensino-aprendizagem exploratório ser bem-sucedida, o trabalho das crianças ao longo das fases desta estratégia deve ser apoiado por recursos didáticos, em especial por materiais manipuláveis que detêm um papel fundamental quando as crianças pequenas procuram obter respostas para as tarefas que lhes são propostas (Matos & Serrazina, 1996).

Os autores Matos e Serrazina (1996) apoiam que as tarefas matemáticas propostas pelo educador/professor devem ser sustentadas por materiais didáticos, especialmente

manipuláveis, pois invocam vários sentidos das crianças promovendo o seu envolvimento na aprendizagem, destacando que “é diferente um material ser utilizado como instrumento de comunicação do professor que explica mostrando objetos que só ele manipula, ou serem os crianças a manipulá-los, interpretando as suas características, resolvendo problemas com a sua ajuda e formulando novos problemas” (Matos & Serrazina, 1996, p. 197). Os objetos do dia a dia podem tornar-se um recurso essencial para a prática do educador/professor por serem materiais manipuláveis que facilmente se adaptam ao ensino. Este tipo de recursos didáticos para os quais o educador/professor deve estar desperto permite que as crianças, através das suas representações nos objetos, estabeleçam conexões matemáticas com vivências e conhecimentos que já possuem (Oliveira, Menezes & Canavarro, 2012).

No entanto, é preciso compreender que não basta introduzir recursos didáticos como apoio à tarefa para que esta automaticamente permita uma melhor compreensão por parte das crianças. Este feito vai tornar a tarefa mais apelativa e motivar a sua resolução, contudo, o educador/professor detém o importante papel de, além de introduzir novos materiais, torná-los “num recurso que ajude a concretizar as ideias matemáticas” (Oliveira, Menezes & Canavarro, 2012, p. 568).

Capítulo 3 – Metodologia

No presente capítulo é descrita e fundamentada a opção metodológica na qual se apoiou a presente investigação, que tem como base a investigação-ação. Neste sentido, é realizada a caracterização do grupo de Educação Pré-Escolar e da turma de 1.º Ciclo do Ensino Básico onde decorreram as intervenções. São também mencionados os fundamentos da intervenção didática, a descrição e intencionalidade das tarefas e a forma como foram exploradas.

Esta investigação integra o projeto MatÉvora – Matemática na cidade de Évora – no qual me encontro a trabalhar e tem como foco a exploração de conexões da Matemática com a cidade de Évora, nas suas dimensões patrimonial e arquitetónica.

Opções metodológicas

“A capacidade de investigação, que assenta fundamentalmente no questionamento e na reflexão, não pode restringir-se ao que se passa fora de nós” (Alarcão, 2001, p. 13). Para podermos investigar é preciso refletirmos sobre a nossa própria prática, mas também sobre o que nos rodeia interrogando-nos sobre as ações, sejam nossas ou que observamos de forma a melhorar a nossa prática procurando exercer com qualidade. Essa procura não se faz, como nos diz a autora, “sem investigação e sem desenvolvimento profissional e institucional. Nem tão pouco estes se fazem sem investigação, recusando-me a acreditar que neste processo não ocorram inovações que promovam a qualidade da educação” (p. 13). Alarcão realça ainda o quão importante é a investigação para se evoluir na qualidade da educação e, nesse sentido, desenvolver-se profissionalmente, pois o educador/professor tem de se questionar e questionar constantemente a sua prática. Esta perspetiva de Alarcão vai ao encontro do Perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário (Decreto-Lei n.º 240/2001) que nos diz que o profissional de ensino constrói a sua prática com base nas necessidades e realizações que consciencializa conforme a análise que faz da problematização e reflexão da sua prática e o recurso à investigação em colaboração com outros profissionais.

A presente investigação desenvolvida ao longo da prática e sobre a prática está suportada em pesquisa, aplicação e construção de conhecimentos, partilha e reflexão, tendo assim por base uma abordagem de investigação-ação, de natureza qualitativa. Máximo-Esteves (2008) define que a investigação-ação é gerada “como um processo conduzido pelas pessoas que estão diretamente envolvidas numa situação e que desempenham, simultaneamente, o duplo papel de investigadores e participantes” (p. 42).

Em relação à definição de investigação-ação, devido às diferentes perspetivas existentes torna-se difícil definir este conceito e descobrir a sua origem. Quando se fala em investigação-ação no campo educacional surge o nome de Kurt Lewin. Quando analisado o seu trajeto e os seus pensamentos confirmamos que se mantêm características fundacionais que se conservaram em versões que surgiram posteriormente (Máximo-Esteves, 2008).

Kurt Lewin descreve a investigação-ação como um processo cíclico onde destaca as seguintes fases: planificação, ação e avaliação. Posteriormente, este processo cíclico inicial veio a ser alterado com a intenção de especificar melhor as etapas envolvidas neste método, onde atualmente é descrito como uma espiral autorreflexiva de ciclos de planificação, ação, observação e reflexão

Este tipo de investigação surge do planeamento conjunto entre educadores/professores orientadores e educadores/professores investigadores em contextos de realidade, de estratégias educacionais ou de ferramentas tecnológicas que podem ser usadas na sala, promovendo a aprendizagem, ligando sempre a teoria à prática.

O presente estudo foi realizado durante um período de seis meses, em 2018/2019, e foi realizado no 1.º Ciclo do Ensino Básico com uma turma de 2.º ano e na Educação Pré-Escolar com um grupo homogéneo de 3 anos.

Desenvolvi tarefas especificamente criadas para esta experiência de ensino, algumas em sessões conjuntas de trabalho a equipa do projeto MatÉvora, adequando-as aos interesses e necessidades dos grupos e à exploração de diversos conteúdos matemáticos. Desta forma, planificava as tarefas, que posteriormente colocava em prática com as crianças, observava o seu desenvolvimento e, seguidamente, realizava uma reflexão com vista à regulação do que seria a próxima tarefa, completando o processo cíclico da investigação.

As crianças, sempre que possível, deslocavam-se aos locais onde realizavam a primeira parte das tarefas que consistia em observarem os espaços e procurarem a Matemática presente neles, explorando preferencialmente as regularidades. Deste modo, todas as tarefas seguiram a mesma estrutura, começando com uma questão aberta que incitava a observação do espaço a ser trabalhado, oferecendo oportunidade às crianças de desenvolver o seu próprio “olhar matemático”. As restantes questões, referentes às tarefas do 1.º Ciclo do Ensino Básico, eram fechadas pretendendo desafiar e cativar as crianças, dirigindo a sua atenção para os conceitos que se pretendia abordar. As conclusões das tarefas, geralmente, decorriam em sala de aula onde se realizavam as discussões dos resultados e a sistematização das aprendizagens, numa prática de ensino exploratório com ênfase na comunicação (Canavarro, 2011).

Caraterização dos contextos

Nesta secção caracterizo os contextos de intervenção nos quais realizei a presente investigação, designadamente o grupo de Educação Pré-Escolar e a turma de 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

As caraterizações dos contextos assentam nas observações dos mesmos, nos diálogos com a professora cooperante e a educadora cooperante, o Plano de Atividades da Turma e o Projeto Curricular de Sala.

Grupo de Educação Pré-Escolar

A investigação no contexto de Educação Pré-Escolar ocorreu entre fevereiro e maio de 2019, constituído por 19 crianças, das quais 9 são do sexo feminino e 10 do sexo masculino. Em relação às idades, a sala apresenta um grupo muito homogéneo com idades compreendidas entre os 3 e os 4 anos.

A equipa pedagógica da sala é constituída pela educadora de infância e a auxiliar de ação educativa e, no segundo semestre, por mim. O grupo, na sua maioria, já frequentava a instituição à exceção de 5 crianças que se agregaram ao grupo no presente ano. Como me juntei ao grupo a meio do seu percurso estas crianças já se encontravam integradas

apresentando uma ótima relação social com os colegas, constatando que a educadora conseguiu fomentar um ambiente de entreajuda entre as crianças, característica que torna o grupo autónomo e colaborador. Apesar de compreenderem idades muito próximas é notável a disponibilidade das crianças que já completaram os 4 anos para com as mais novas auxiliando-as sempre que possível o que enriquece a interação e cooperação entre elas.

Ao longo da intervenção prática, o domínio da Matemática foi desenvolvido, principalmente, através de diferentes atividades como jogos, jogos de mesa, puzzles e jogos de computador onde jogavam regularmente jogos que envolviam números e contagens. Além dos jogos, as contagens surgiram em vários momentos informais como a contagem das presenças, de objetos, das crianças, entre várias outras. Outro conteúdo também trabalhado e que cativava o grupo eram as formas geométricas que estiveram muito presentes ao nível dos jogos e durante os passeios pelas ruas com potencial educativo onde as crianças associavam objetos e regularidades a formas geométricas. Além dos conteúdos matemáticos desenvolvidos nas diferentes atividades referidas, praticamente todos eles estiveram presentes nas diferentes tarefas matemáticas realizadas pelas crianças que, além dos já referidos, trabalhou sobretudo os padrões e as suas sequências presentes em lugares frequentados durante passeios ou deslocações do grupo. O grupo sempre se mostrou entusiasmado com a realização das tarefas, principalmente por estas implicarem deslocações ao exterior e se realizarem fundamentalmente em locais exteriores.

Turma de 1.º Ciclo do Ensino Básico

A presente investigação foi também desenvolvida no 1.º Ciclo do Ensino Básico, decorrendo entre setembro de 2018 a janeiro de 2019, numa turma de 2.º ano.

O grupo com o qual realizei a Prática de Ensino Supervisionada era constituído por 26 crianças, sendo que 15 são do sexo masculino e 11 do sexo feminino. As idades destas crianças variam entre os 7 e os 10 anos, mas a maioria encontra-se na faixa etária dos 8 anos.

Foi notória a divisão da turma em dois grupos com níveis de aprendizagem muito distintos entre si. A maioria do grupo (17 crianças) encontrava-se ao nível de segundo ano de escolaridade, no entanto o seu ritmo de trabalho, principalmente em relação ao 2.º matemático, era pouco desenvolvido, alguns por distração outros por dificuldade na leitura o que dificultava a compreensão dos enunciados e interpretação dos mesmos. O restante grupo de 8 crianças ainda se encontrava a desenvolver competências ao nível do 1.º ano de escolaridade, pois ainda não tinham atingido as competências básicas essenciais referentes ao 2.º ano de escolaridade. Neste grupo, encontrava-se inserida uma criança sinalizada com necessidades educativas especiais (NEE) sendo que outras crianças deste grupo aguardavam por uma avaliação para serem, caso necessário, também sinalizadas.

Ao longo da realização das várias tarefas as crianças mostraram-se motivados e empolgados com a concretização das mesmas, apresentando-se sempre muito disponíveis e interessados em resolver as tarefas propostas.

Fundamentos da intervenção didática

As intervenções concretizadas com vista à presente investigação começaram com a observação e análise dos contextos educativos a investigar. A observação permitiu-me adequar a minha prática aos contextos em questão, com particularidade aos interesses e necessidades do grupo. A minha prática foi-se alterando e moldando conforme fui conhecendo o grupo e as singularidades das crianças que o integravam. Estas alterações e adequações ao longo da minha prática proporcionaram uma investigação mais adequada e pertinente para as crianças deste grupo.

Partindo da observação, seguida pela reflexão surgiu a criação e planificação de tarefas adequadas a cada contexto. Todo o processo de criação e aplicação de tarefas exigiu um trabalho conjunto tanto com a orientadora, como com a educadora e a professora cooperante para que as tarefas fossem o mais adequadas ao contexto e ao grupo. A exploração das tarefas teve sempre como base a observação, a planificação, a concretização da tarefa, a recolha de dados, a reflexão e as conclusões. Apesar das tarefas estarem direcionadas para explorar conteúdos do domínio da Matemática, permitiram

trabalhar outras áreas do conhecimento, designadamente as áreas de Português, Estudo do Meio e Educação Artística do currículo do 1.º Ciclo do Ensino Básico e, das OCEPE (Silva et al, 2016), os domínios da Educação Artística, da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita e Área do Conhecimento do Mundo.

Princípios da intervenção na Educação Pré-Escolar

Ao longo da prática observei, registei e documentei os desenvolvimentos das crianças e, em consonância com as OCEPE (Silva et al, 2016) e com a investigação sobre o pensamento algébrico nos primeiros anos, desenvolvi algumas tarefas com a intenção de investigar o grupo. Através da observação e análise das atividades realizadas pelas crianças, planeei e adaptei os materiais e as estratégias a utilizar para as tarefas a explorar, procurando responder aos interesses e necessidades do grupo, em concordância com o estudo.

Durante a minha intervenção desenvolvi três tarefas de investigação que decorreram do contacto do grupo com a cidade de Évora, neste caso, com o centro histórico da cidade, por ser o local onde a instituição se encontra e as deslocações terem aí decorrido essencialmente. A localização da instituição foi vantajosa para a investigação por se encontrar no centro da cidade, situando-se numa zona privilegiada que possibilitou a deslocação a pé das crianças, permitindo que as crianças explorassem as tarefas efetivamente in loco, em contexto de realidade.

Todas as tarefas foram planeadas para irem ao encontro das necessidades e interesses do grupo em consonância com a investigação, procurando “não só antecipar o que é importante desenvolver para alargar as aprendizagens das crianças, como também agir, considerando o que foi planeado, mas reconhecendo simultaneamente oportunidades de aprendizagem não previstas, para tirar partido delas” (Silva et al, 2016, p. 15).

Para as diferentes tarefas procurei promover um ambiente de cooperação, ajustado à natureza das tarefas desafiantes, e que promovessem outras dimensões do desenvolvimento social das crianças. Neste sentido, o trabalho a pares foi privilegiado, pois este proporciona às crianças a “oportunidade de confrontarem os seus pontos de vista e de colaborarem na resolução de problemas ou dificuldades colocadas por uma tarefa

comum, alarga as oportunidades educativas, ao favorecer uma aprendizagem cooperada em que a criança se desenvolve e aprende, contribuindo para o desenvolvimento e para a aprendizagem das outras” (Silva et al, 2016, p. 25).

Princípios da intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico

A prática de ensino no contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico teve como suporte as observações, a partir das quais surgiram as planificações e as reflexões. As planificações foram uma ferramenta fundamental para a minha intervenção e investigação pois, como dizem Santos, Cardoso e Lacerda (2016), o ser humano tem necessidade de planificar antecipadamente de forma a “coordenar as suas atividades com as dos outros, porque vive em grupo e tem de se relacionar com outras pessoas” (p. 1046). A planificação orienta os educadores e professores na sua prática pedagógica permitindo uma reflexão sobre o desenvolvimento das suas ações.

Todas as tarefas pensadas e realizadas durante a intervenção foram criadas para investigar o tema em questão em concordância com o Programa de Matemática Ensino Básico em vigor (Bivar et al, 2013), em específico com os conteúdos previstos pelo Agrupamento para o primeiro período, durante o qual realizei a prática e com o NCTM (2007).

A concretização das tarefas aconteceu em pequenos grupos, a pares e individualmente, concluindo as mesmas com base nas duas últimas fases do modelo de ensino exploratório da Matemática, através de discussões em grande grupo e sistematização das ideias retiradas (Canavarro, 2011). As organizações das crianças tiveram vários fatores em atenção, como as tarefas em questão, os contextos, o tempo e o número de crianças presentes. Preferencialmente, as crianças trabalharam em grupos ou a pares, procurando que as crianças apresentassem os seus pontos de vista e argumentassem as suas opiniões e escolhas entre si e aprendessem a ouvir e aceitar as opiniões diferentes das suas. Quando as crianças trabalharam individualmente, no final das tarefas realizava-se a discussão e sistematização de ideias em grupo.

“Os professores devem ser sensíveis e abertos às características de cada aluno, de modo a proporcionar-lhes respostas diversificadas, para que todos consigam ter uma

igualdade de oportunidades” (Gonçalves & Trindade, 2010, p. 2063). O facto de se encontrarem duas pessoas na sala (professora estagiária e professora cooperante) permitiu uma maior atenção a todos, ajudando quem se encontrava com mais dificuldades.

Como a investigação envolvia conexões com a cidade, era de grande interesse que todas as tarefas se realizassem nos locais referentes nas tarefas, mas devido ao distanciamento do local do contexto com os locais pensados para as tarefas por serem mais característicos em termos de património da cidade, não foi possível concretizar todas as tarefas nos locais. Deste modo, procurei alternativas para que as tarefas em sala fossem o mais possível realísticas.

Descrição e intencionalidade das tarefas

Tarefas em Educação Pré-Escolar

Ao longo da prática foram várias as atividades realizadas no contexto entre as quais destaco a tarefas concretizadas com o objetivo de investigar o estudo do presente relatório. Todas as tarefas foram pensadas e criadas de acordo com os interesses e necessidades das crianças em questão. A seguinte tabela é composta pelos nomes das tarefas concretizadas com o grupo, a data da sua realização e o espaço em que estas se realizaram.

Tabela 1- Sequência de tarefas desenvolvidas na Educação Pré-Escolar

Tarefa	Calendarização	Espaço de realização
Padrões na Unidade Museológica da água	11/04/2019	Unidade Museológica da água
Padrões da Fachada do Museu de Évora	14/05/2019	Museu de Évora; Sala, com recurso a fotografias da fachada do museu
Padrões dos azulejos das fachadas de Évora	22/05/2019	Ruas do centro histórico de Évora (rua 5 de outubro, rua d'Aviz); Sala, com recurso a fotografias dos azulejos

Segue-se a apresentação das tarefas com uma breve descrição em que consiste cada uma, os objetivos a alcançar por parte das crianças, assim como os recursos utilizados para a sua exploração. Estas têm como base o tema em investigação, sendo notório o foco no desenvolvimento do pensamento algébrico das crianças através de conexões com a cidade.

Tarefa 1: Padrões na Unidade Museológica da água

A presente tarefa decorreu na Unidade Museológica da Água (Rua do Menino Jesus), por ser o local onde se encontrava a horta pedagógica do grupo e a qual frequentávamos regularmente para procedermos à sua manutenção, sendo um local muito apreciado pelo grupo. Esta tarefa teve como intenção despertar o olhar das crianças para os padrões que nos rodeiam, nomeadamente nos muros da horta, pedindo às mesmas que os começassem por observar e descrever o viam.

Objetivos do desenvolvimento da tarefa:

- Reconhecer a existência do padrão de repetição ostentado pelo gradeamento da horta
- Identificar e verbalizar o motivo dos padrões presentes no gradeamento

Recursos utilizados na exploração da tarefa:

- Folha de papel A4 Branca
- Lápis
- Cartão (para base)

Tarefa 2: Padrões da fachada do museu de Évora

Esta tarefa surgiu de uma visita com o grupo de crianças ao Museu de Évora, onde observaram o seu interior e também o exterior do edifício, em especial a sua fachada

frontal. A tarefa continuou na sala onde, a partir de uma fotografia da fachada do Museu que recolhemos no local, as crianças, a pares, observaram e analisaram o tamanho das janelas e a sua disposição ao longo da fachada. Após essa análise, solicitei a cada criança que continuasse o padrão das janelas observado na fachada do museu com os recortes das janelas, retirados de uma fotografia igual à apresentada, conforme observava na imagem que se encontrava ao lado. Após a criança colocar os recortes conforme a sua observação, pedi-lhe que colocasse os recortes das janelas como se fosse ela a construtora/arquiteta da fachada do museu, observando e registando a colocação das janelas, verificando se formava algum padrão ou colocava os recortes de forma aleatória.

Objetivos do desenvolvimento da tarefa:

- Identificar e verbalizar o motivo dos padrões presentes na fachada frontal do museu de Évora;
- Continuar o padrão apresentado pelas janelas na fachada com os recortes das fotografias das janelas;
- Criar padrões com os recortes das fotografias das janelas.

Recursos utilizados na exploração da tarefa:

- Câmara fotográfica
- Fotografia da fachada frontal do Museu de Évora
- Feltro branco
- Velcro
- Impressão das janelas do Museu de Évora em escala com a Imagem

Tarefa 3: Padrões dos azulejos das fachadas de Évora

A tarefa surgiu a partir dos passeios educativos com o grupo pelo centro histórico da cidade, no âmbito das visitas à horta; onde se encontram diversos painéis de azulejos que ostentam padrões, como por exemplo na Rua 5 de outubro e na rua d'Aviz. Num desses passeios, fizemos algumas paragens para observar os painéis de azulejos que

encontrámos, onde conversámos sobre as formas e cores que apresentavam, como estas se repetiam formando um padrão. De seguida, forneci o telemóvel a algumas crianças para fotografarem os azulejos. Mais tarde, na sala, as crianças observaram, analisaram e comentaram, a pares, um desses painéis através de uma fotografia impressa que permitiu às crianças manusear e explorar o padrão do azulejo encontrado numa das ruas do centro de Évora.

Objetivos do desenvolvimento da tarefa:

- Identificar e verbalizar o motivo dos padrões presentes nos azulejos, reconhecendo a repetição.

Recursos utilizados na exploração da tarefa:

- Câmara fotográfica;
- Impressão A3 de um dos painéis de azulejos fotografados;
- Recortes dos azulejos do painel

Tarefas no 1.º Ciclo do Ensino Básico

As tarefas concretizadas ao longo da prática de Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico foram criadas com a intenção de, no contexto desta investigação, irem ao encontro dos interesses e necessidades das crianças da turma de 2.º ano, procurando proporcionar aprendizagens significativas e contextualizadas sobre temas do programa em vigor (Bivar et al, 2013). Assim, as tarefas abordavam o tema em investigação assim como conteúdos programados para o período em que a turma se encontrava e, mais importante, carências e interesses destas como, por exemplo, números pares e números ímpares, sentido aditivo e combinatório e localização e orientação no espaço.

No Quadro 2 encontra-se a síntese das tarefas concretizadas com a turma de 2.º ano, a data em que se realizaram e o local.

Quadro 2. Sequência de tarefas desenvolvidas no 1.º CEB

Tarefa	Calendarização	Espaço de realização
Como se distribuem os números nas ruas?	02/11/2018	Rua Ramalho Ortigão
Quantas mesas e cadeiras existem no Jardim?	15/11/2018	Sala de aula, com recurso a fotografias do jardim público de Évora
Onde estão os muros da cidade? E como são?	29/11/2018	Sala de aula, com recurso ao Google Maps
MatÉvora no Cromeleque	07/01/2019	Cromeleque dos Almendres

Segue-se a descrição de cada uma das tarefas desenvolvidas com ao longo da prática no contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico, acompanhada pelos objetivos pretendidos em cada uma e os recursos necessários para a sua concretização. É notório o enfoque das tarefas mencionadas no tema desta investigação, o desenvolvimento do pensamento algébrico através de conexões com a cidade, tendo como suporte o Programa e Metas Curriculares de Matemática em vigor (Bivar et al, 2013).

A planificação e execução das tarefas tiveram como apoio o modelo de Ensino Exploratório da Matemática que tem como base quatro fases: 1) Introdução da tarefa; 2) Desenvolvimento da tarefa; 3) Discussão da tarefa, e 4) Sistematização das aprendizagens matemáticas. A turma em questão desconhecia este modelo sendo uma novidade trabalhar a Matemática desta forma.

Tarefa 1: Como se distribuem os números nas ruas?

Antes de nos deslocarmos para o local onde a tarefa ia começar por se desenvolver expliquei detalhadamente como se iria desenvolver a tarefa, realçando que nos íamos deslocar a uma rua da cidade onde iriam começar a tarefa.

O facto desta tarefa se desenvolver num contexto real foi muito importante para mostrar ao grupo que a Matemática nos rodeia e que as aprendizagens não acontecem apenas dentro da sala de aula.

Esta tarefa permitiu abordar um novo conceito para a turma – números pares e números ímpares, e a partir destes trabalhar com regularidades numéricas.

Objetivos do desenvolvimento da tarefa:

- Investigar e identificar a regularidade numérica presente nos números da rua reconhecendo a repetição;
- Dar continuidade a essa regularidade;
- Explorar números por ordem crescente e decrescente;
- Explorar números pares e ímpares;
- Desenvolver o sentido aditivo da multiplicação.

Recursos utilizados na exploração da tarefa:

- Enunciado;
- Caneta/esferográfica azul;
- Folhas A3;
- Marcadores;
- Quadro de giz;
- Giz.

Tarefa 2: Quantas mesas e cadeiras existem no Jardim?

Ao não ser possível desenvolver esta tarefa no espaço exterior, recorri a imagens reais do local para tornar a tarefa o mais próximo da realidade. O local escolhido para esta tarefa foi o Jardim Público da cidade por ser um local conhecido e frequentado pela maioria das crianças.

Objetivos do desenvolvimento da tarefa:

- Efetuar contagens recorrendo a diferentes estratégias;
- Interpretar e identificar a regularidade reconhecendo a repetição;

- Dar continuidade à regularidade identificada;
- Fazer generalizações ao descobrir quais os elementos que se encontram em qualquer posição da sequência.

Recursos utilizados na exploração da tarefa:

- Enunciado;
- Quadros brancos;
- Canetas para quadro;
- Folhas A3;
- Marcadores.

Tarefa 3: Onde estão os muros da cidade? E como são?

Esta tarefa consiste num pequeno itinerário por algumas das ruas da cidade de Évora, no qual se realizam algumas paragens para observar e analisar muros de casas onde se encontram gravados padrões de repetição.

Como não houve a possibilidade da tarefa ser desenvolvida no exterior recorreu-se à aplicação *Google Maps* através do quadro interativo para explorar o percurso que pretendido como se nos encontrássemos no exterior.

Objetivos do desenvolvimento da tarefa:

- Desenvolver a orientação espacial;
- Identificar os padrões de repetição presentes nos muros reconhecendo as suas repetições;
- Dar continuidade aos padrões identificados;
- Construir um padrão;

Recursos utilizados na exploração da tarefa:

- Enunciado;
- Quadro interativo.

Tarefa 4: MatÉvora no Cromeleque

A quarta e última tarefa realizada no 1.º Ciclo do Ensino Básico consistiu numa tarefa matemática relacionada com o Cromeleque dos Almendres, ao qual nos deslocámos com mais duas turmas (uma de segundo ano de escolaridade e uma de quarto ano) e as respetivas docentes cooperantes para concretizarmos a tarefa, assim como a docente e discente de doutoramento Beatriz Alves e a docente Ana Paula Canavarro.

Esta tarefa foi inspirada num trabalho desenvolvido anteriormente pela Cláudia Azevedo Pereira, uma antiga aluna do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico da Universidade de Évora. A tarefa matemática era constituída por várias questões relativas ao Cromeleque pretendendo a exploração deste, nomeadamente na procura do maior menir, do mais baixo, do mais fino, mais largo, nas suas medidas, assim como nas formas geométricas tanto dos menires como do Cromeleque. Devido ao número elevado de crianças optamos por realizar as questões separadamente concretizando quatro versões de enunciados para que os grupos, constituídos anteriormente pela respetiva professora estagiária da turma, não se encontrassem todos aglomerados, mas sim dispersos pelos diferentes menires.

No final da atividade os grupos deslocavam-se à respetiva professora estagiária, responsável pela versão da sua tarefa, onde realizaram a discussão de resultados que cada grupo apresentou os seus resultados verificando os mesmos em conjunto.

A atividade teve um *feedback* muito positivo, foram explorados vários conceitos, nomeadamente em termos de medições principalmente para os grupos do segundo ano de escolaridade que ainda não tinham abordado o conceito de medição utilizando como unidade de medida o metro.

Este tipo de tarefas que são desenvolvidas diretamente no local permite uma envolvimento completamente diferente com a Matemática, atribuindo significado às

aprendizagens que as crianças estão a desenvolver conferindo sentido à tarefa e ao que esta requer.

Para a concretização da tarefa criaram-se quatro subtarefas designadas de A, B, C, D organizando as três turmas em quatro grupos de crianças acompanhados pela equipa. Esta tarefa aborda em específico a subtarefa B, pelo qual fiquei responsável e que envolve regularidades.

A subtarefa B consistia em descobrir qual o menir mais alto e qual o menir mais baixo no Cromeleque, podendo os grupos recorrer à fita métrica ou a unidades de medida não convencionais, ficando ao critério de cada grupo.

Objetivos do desenvolvimento da tarefa:

- Medir em diferentes dimensões e com unidades diversas;
- Recorrer a números inteiros e decimais;
- Efetuar estimativas;
- Identificar regularidades.

Recursos utilizados na exploração da tarefa:

- Enunciado;
- Fitas métricas;
- Quadro branco;
- Canetas para quadro;

Recolha de dados

Em qualquer investigação, a recolha de dados é uma etapa extremamente importante e existem algumas técnicas e instrumentos que são essenciais para essa recolha. Sendo esta uma investigação qualitativa, recorri às técnicas de recolha de dados mais usuais neste tipo de investigação, designadamente inquirição por entrevista, observação e análise documental. A combinação destas técnicas permitiu-me conhecer os contextos e analisar e refletir como as crianças desenvolvem o seu pensamento algébrico através da

exploração de conexões com o que as rodeia, neste caso a cidade de Évora, onde a maioria reside ou frequenta.

A técnica mais utilizada na presente investigação foi a observação participante, considerando esta fundamental para o desenvolvimento de toda a investigação. Por se realizar em contato direto com as crianças nos seus contextos, de forma frequente e continuada, permitiu compreender certas situações e interações assim como recolher dados pormenorizados que não seriam alcançados sem esta participação direta. Torna-se uma ferramenta fundamental para qualquer investigador pois permite conhecer detalhadamente o contexto, o público-alvo, neste caso as crianças e como interagem e se relacionam no local onde se sentem seguras e confortáveis permitindo-se conhecer. O facto de ter mantido um contato direto prolongado permitiu-me estabelecer uma relação com as crianças que tornou esta investigação mais rica e forte por me permitir acompanhar diariamente os grupos e recolher dados concretos e bastante completos.

Para registar os dados de observação optei principalmente pelas notas de campo, completando-as, sempre que possível, com suporte de imagem (fotografias ou vídeos). Todas as notas de campo encontram-se no diário onde se encontram coletados todos os registos da prática. Este é considerado um dos recursos metodológicos mais recomendado, pois “como acompanha o professor-investigador durante toda a investigação, é uma fonte de dados muito fecunda para a análise da ação em curso” (Máximo-Esteves, 2008, p. 89)

A observação torna-se mais completa quando é complementada pelas técnicas de inquirição por entrevista e análise documental.

A entrevista é uma técnica muito utilizada na investigação, englobando diferentes géneros de entrevista a que se pode recorrer conforme a finalidade da investigação. Neste sentido, para recolher dados necessários para a investigação optei pela entrevista semiestrutura, pois esta “está orientada para a intervenção mútua” (Máximo-Esteves, 2008, p. 96). Este tipo de entrevista envolve um guião estruturado com questões amplas com o intuito de suscitar conhecimentos e opiniões dos entrevistados, permitindo adaptar ou colocar as questões pela ordem que o investigador considerar mais adequada ao longo da entrevista. A escolha deste género de entrevista deveu-se principalmente ao facto de estar a lidar com crianças procurando a melhor técnica que me permitisse escutar e

dialogar com cada uma. Neste sentido, a entrevista a crianças deve ter como objetivo conhecer o que não se sabe na qual a criança assume um papel ativo e compartilha as suas perspetivas e opiniões (Folque, 2010; Máximo-Esteves, 2008). Assim, a entrevista teve como base questões amplas sobre a Matemática, mais concretamente, para tentar compreender a visão destas crianças sobre o que é a Matemática e onde a podemos encontrar.

A análise documental envolveu todo um processo de seleção, tratamento e interpretação dos dados recolhidos a partir das produções das crianças com o objetivo de analisar os conhecimentos, as capacidades e as atitudes das crianças face ao desenvolvimento do seu pensamento algébrico através de conexões com a cidade. Assim, as produções alusivas às tarefas dos dois contextos foram recolhidas para análise.

Questões de investigação	Técnica	Fonte	Procedimento	Instrumento	Suporte
Como evoluem as ideias das crianças sobre a Matemática e suas relações com outras áreas?	Entrevista	Crianças do contexto 1.º CEB Crianças do contexto de Educação Pré-Escolar	Antes de iniciar a realização da sequencia das tarefas	Guião semiestruturado da entrevista	Papel/Digital
	Observação	Crianças do contexto 1.º CEB Crianças do contexto de Educação Pré-Escolar	Durante a realização das tarefas e sua discussão Situações que envolvam Matemática Deslocações pela cidade	Notas de campo com imagens	Diário Fotografias Vídeos
	Entrevista	Crianças do contexto 1.º CEB Crianças do contexto de Educação Pré-Escolar	Após a realização de todas as tarefas	Guião semiestruturado da entrevista	Papel/Digital

Que aspetos do pensamento algébrico desenvolvem na exploração das conexões matemáticas com a cidade?	Observação	Crianças do contexto de Educação Pré-Escolar Crianças do contexto 1.º CEB	Durante a realização das tarefas e sua discussão Situções que envolvam Matemática Deslocações pela cidade	Notas de campo com imagens	Diário Fotografias Vídeos
	Análise documental	Produções das crianças em resposta às tarefas	Recolha e análise de dados através das produções	Notas de campo com imagens	Diário Fotografias
Que características desta experiência se tornam fundamentais para a evolução das crianças?	Observação	Crianças do contexto de Educação Pré-Escolar Crianças do contexto 1.º CEB	Durante a realização das tarefas e sua discussão Situções que envolvam Matemática Deslocações pela cidade	Notas de campo com imagens	Diário Fotografias Vídeos

Análise de dados

Os autores Bogdan e Biklen (1994) definem análise de dados como um processo de procura e organização dos dados que são reunidos ao longo da investigação com a intenção de aumentar a sua própria compreensão, e começa a partir do momento em que o investigador inicia a sua investigação.

A análise de dados é composta essencialmente por três fases fundamentais: descrição, análise e interpretação (Vale, 2004). Entende-se como descrição o processo de escrita dos dados recolhidos pelo investigador. A análise é a forma de organização e relato dos dados nos quais o investigador deve procurar os fatores chave e as suas relações. Por fim, na fase da interpretação o investigador procura compreender os dados para obter significados e conclusões. Neste processo “não há linhas claras que delimitem onde a descrição acaba e a análise começa ou onde a análise se torna interpretação” (p. 12).

Sendo esta uma análise qualitativa “significa que as categorias, temas e padrões surgem a partir dos dados” (Vale, 2004, p. 14). Neste sentido, as categorias vão surgir através das notas de campo, documentos e entrevistas. A categorização dos dados em categorias e subcategorias vai permitir ao investigador organizar os dados e encontrar ligações entre eles de forma a interpretá-los. Esta categorização vai ser sempre subjetiva e ao encontro da perspetiva do investigador que determina que unidades são ou não incluídas e em que categorias (Vale, 2004).

Neste sentido, indo ao encontro das questões de investigação, as categorias de investigação em concordância com a revisão literária encontram-se no quadro seguinte.

Quadro 3. Categorias de análise

Questões	Categorias de análise	Autores
Como evoluem as ideias das crianças sobre a Matemática e suas relações com outras áreas?	Visão escolarizada sobre a Matemática	NCTM (2007)
	Visão da presença da Matemática na realidade	Canavarro (2017) Zan & Di Martino (2007)
	Visão da Matemática como útil para a realidade	Santos (2020)
Que aspetos do pensamento algébrico se desenvolvem na exploração das conexões matemáticas com a cidade?	Identificar um padrão, uma regularidade ou um motivo	Kaput (1999) Blanton e Kaput (2005)
	Construir novas regularidades/padrões	Kieran (2007) Canavarro (2007)
	Continuar uma regularidade	Ponte (2006) Alves e Canavarro (2018)
	Generalizar ou descobrir termos numa sequência	Ponte, Branco e Matos (2009) Borralho e Barbosa (2009) Kaput, Blanton e Moreno (2008) Mestre e Oliveira (2016)
		NCTM (2007) Vale, Palhares, Cabrita e Borralho (2006) Ponte (2005); Alvarenga e Vale (2007) Pimentel, Vale, Freire, Alvarenga e Fão (2010)

Que características desta experiência se tornam fundamentais para as aprendizagens das crianças?	Conexão entre a Matemática e a cidade	Canavarro (2017) NCTM (2007)
	Estrutura das tarefas	Ferri (2010) Ponte (2005)
	Exploração no contexto real, no terreno	Bonotto (2001) Boavida <i>et al</i> (2008) Vale e Pimentel (2010)
	Dinâmica de exploração das tarefas, foco na comunicação (EEM)	Alves e Canavarro (2019) Alvarenga e Vale (2007) Gravemeijer (2005) Canavarro e Santos (2012) Ponte e Quaresma (2012)

Capítulo 4 – Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados referentes às tarefas exploradas em ambos os contextos. Logo, são descritas e analisadas detalhadamente as quatro tarefas concretizadas no contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico e as três tarefas concretizadas na Educação Pré-Escolar. No decorrer da descrição das tarefas são transcritos diálogos que sucederam durante a investigação, onde as minhas intervenções são identificadas com o pronome “Eu” e as das crianças identificadas com as iniciais do seu nome e apelido, seguidos pela sua idade. Desta forma, o capítulo apresenta-se dividido em duas secções, onde a primeira se refere à Educação Pré-Escolar e a segunda ao 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Análise das entrevistas

Com a intenção de averiguar as opiniões e conhecimentos das crianças acerca da Matemática e como evoluíram com a experiência vivida, as respostas das crianças foram analisadas e comparadas entre a entrevista inicial e a entrevista final, apresentando-se de seguida separadas por contexto de Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Educação Pré-Escolar

Resultados relativos a questão 1

A entrevista (Apêndice 1) principiava com a questão *Para ti o que é a Matemática?*, seguida pela questão *Podes dar-me exemplos de Matemática de que te lembres?* à qual algumas crianças responderam não sei, tanto à primeira como à segunda questão, surgindo outras respostas como:

A.T. (4:4) – Música.

M.P. (3:10) – Acho que é brincar.

L.R. (3:10) – Um livro que cola quadrados.

M.S. (3:12) – A Matemática é livros.

C.S. (4:0) – São animais.

G.G. (3:12) – A professora do meu mano é Matemática.

A partir das respostas dadas pelas crianças é possível averiguar que a maioria não conhece ainda o significado da palavra Matemática, embora algumas crianças explicitem algumas ideias, verificando que algumas crianças associam a Matemática a livros, nomeadamente crianças que têm irmãos mais velhos, através dos quais, possivelmente, associam a Matemática aos livros de Matemática utilizados pelos mesmos. A criança L.R. (3:10) associa Matemática a um livro que tem em casa, no qual aparece a figura geométrica do quadrado.

Na entrevista realizada no final, é notória a mudança das opiniões e conhecimentos das crianças em relação ao significado da Matemática, apresentando alguns exemplos do que para elas é Matemática:

M.P. (3:11) – A porta da sala e a porta da entrada.

V.S. (3:12) – O museu.

R.B. (3:10) – As janelas são Matemática e a porta também.

A.T. (4:4) – O mapa das presenças porque fazemos bolinhas.

V.B. (3:11) – Ali (aponta para o cimo da porta da sala) estão quadrados.

L.R. (3:10) – Na rua está Matemática. Nos azulejos da rua e nas janelas.

M.S. (3:12) – É contarmos 1, 2, 3...

Relativamente à questão *Onde podemos encontrar Matemática?*, na entrevista inicial a maioria respondeu “não sei”, surgindo outras respostas como:

L.R. (3:10) – Em casa, numa caixa de livros de Matemática.

M.P. (3:8) – Debaixo da terra.

G.G. (3:12) – Na escola do meu mano.

Questão à qual surgiram diferentes respostas na entrevista final, onde é possível observar que as crianças estabelecem conexões entre a Matemática e a cidade ao

apresentarem diversas respostas que vão encontro destas conexões afirmando que podemos encontrar Matemática “nas ruas”, “nas portas”, “no museu”, “na horta”, “nas janelas”, que foram os principais locais onde decorreram a realização das tarefas.

Em relação às questões *Aqui na sala existe Matemática? E na rua?*, na entrevista iniciais respostas assentaram maioritariamente na resposta “Não sei”, onde apenas uma criança apontou para a caixa de jogos matemáticos, que se encontrava na sala.

Enquanto na entrevista final despontaram respostas:

M.R. (4:3) – Na sala não, lá fora, no museu.

M.P. (3:11) – Nos jogos com números.

C.S. (4:0) – Nos quadrados azuis e amarelos que estão na rua (referir-se a um dos painéis de azulejos observados durante um passeio).

R.B. (3:10) – Sim, nas janelas do museu.

M.S. (3:12) – Na nossa horta e nas paredes da rua, há azulejos com Matemática.

V.B. (3:11) – As janelas da rua é Matemática.

A entrevista concluía-se com uma série de exemplos, apresentados no Quadro 4, aos quais as crianças deveriam dizer se achavam ou não que esses exemplos tinham Matemática. Praticamente todas as respostas se cingiram aos advérbios “sim” e “não”. Com a intenção de comparar as respostas às entrevistas iniciais e finais apresento o quadro seguinte, onde são expostas as respostas por número de crianças.

Quadro 4. Respostas à questão "Achas que tem ou não Matemática?"

Achas que tem ou não Matemática?				
	“Sim”		“Não”	
	Entrevista inicial	Entrevista final	Entrevista inicial	Entrevista final
Contar o n.º de dedos	8	13	5	2
Saber o dinheiro que recebes	5	11	8	4

Medir a altura de uma pessoa	6	13	7	2
Saber qual a forma da porta	4	15	9	0
Construir um monumento	5	13	8	2
Colocar azulejos na cozinha	3	15	10	0

A partir da análise da entrevista realizada às crianças do contexto de Educação Pré-Escolar é possível constatar que as ideias e conhecimentos das mesmas se alteram, desde o início da PES até ao final, observando e concluindo que as suas conceções relativamente à Matemática se moldaram com a concretização das tarefas que decorreram ao longo da PES, verificando que na entrevista final muitas crianças fazem menção a aspetos da Matemática relacionados com as tarefas que realizaram. Isto é mais patente quando as situações perguntadas têm a ver com a arquitetura, como são os aspetos, o que se verifica nas questões Saber qual a forma da porta, Construir um monumento e Colocar azulejos na cozinha, o que mostra o potencial do trabalho que foi feito, que favoreceu que as crianças pudessem estabelecer conexões.

1.º Ciclo do Ensino Básico

Antes de propor as tarefas matemáticas, conversei com a turma sobre o que era a Matemática, para que servia e onde podíamos encontrar Matemática surgindo as seguintes respostas:

Eu: O que é para vocês a Matemática?

CM (7): É contas.

MR (7): É divertido porque é fácil de fazer.

LC (7): Porque posso fazer contas quando for mais velha. Quando a minha mãe fizer uma conta difícil eu consigo fazer.

Eu: E a Matemática serve para quê?

GA (7): Para mim é contar e acertar as contas.

MSR (7): Para aprender a fazer contas.

MP (7): E para aprender a fazer a tabuada.

Eu: Onde é que podemos encontrar Matemática?

CC (7): Nos cadernos quando escrevemos.

BA (7): Nos livros.

Eu: Na rua há Matemática?

GA (7): Não!

Eu: E as casas têm Matemática?

LC (7): Não.

CM (7): Sim. O dinheiro que temos em casa é Matemática porque tem números e podemos contar.

Após este diálogo foi possível apurar que a Matemática para estas crianças era essencialmente contar, o que têm aprendido nesta disciplina e tudo o que envolve números, não associando a Matemática ao exterior, às ruas e às casas.

Quando voltámos a falar sobre a Matemática depois de explorarmos as três primeiras tarefas a visão das crianças em relação à Matemática já se encontrava muito diferente da inicial.

Eu: Só podemos encontrar Matemática nos livros?

BA (7): Não. Em muitos sítios.

Eu: Em que sítios?

PB (8): Os muros das casas.

RR (7): A minha casa tem o muro com padrões.

LR (7): A minha casa também tem.

MP (7): A minha também.

GA (7): Na casa da minha avó.

MR (7): Não é só nos muros que existem padrões.

Eu: E onde podemos encontrar padrões?

MR (7): Nas blusas.

Eu: E onde mais podemos encontrar Matemática?

MR (7): Nas ruas. Os números das portas, de um lado da rua os números pares do outro lado os números ímpares.

Através deste diálogo com as crianças e de conversas e comentários que aconteciam durante as aulas, nomeadamente nos momentos de Matemática, foi notória a visão das crianças a alterar-se ao seu pensamento inicial onde consideravam que a Matemática apenas se encontrava nos livros e que a sua função era somente de fazer cálculos.

Análise das aprendizagens matemáticas das crianças

Apresenta-se de seguida os resultados relativos às aprendizagens que as crianças revelaram associadas ao pensamento algébrico.

Educação Pré-Escolar

Tarefa 1: Padrões na Unidade Museológica da água

A primeira tarefa (Apêndice 2) desenvolvida no contexto de Educação Pré-Escolar decorreu num local já conhecido e explorado pelo grupo, envolvendo o gradeamento do muro que o rodeia.



Figura 2. Desenho do gradeamento da horta

Eu: Ao observarem este gradeamento, o que veem?

A.T. (4:4): É muito alto.

G.G. (3:12): É cinzento e tem muitos riscos.

C.S. (4:0): Tem muitos riscos, parecem triângulos.

R.B. (3:10): É muito grande, vai até ali (aponto até onde observava o gradeamento).

Eu: E é sempre igual ou é diferente?

M.R. (4:3): É diferente.

V.B. (3:11): É igual.

C.S. (4:0): É sempre igual, até acabar.

Após conversarmos sobre o gradeamento e o que observavam neste, pedi que o desenhassem.



Figura 3. Algumas crianças a desenharem o gradeamento que observavam

No decorrer da tarefa foi notável a clara dificuldade das crianças em reproduzir o que viam, tendo sido uma experiência interessante observar a tentativa e concentração por parte de algumas crianças, em específico as que já tinham realizado os quatro anos ou estavam perto de o fazer, notando desinteresse no desenho do gradeamento por parte das crianças mais novas.

Quando as crianças terminaram os seus desenhos estes apresentavam várias características comuns, como traços amplos e longitudinais e circulares, não demonstrando qualquer organização espacial do desenho. Segundo os autores Bombonato e Farago (2016), Piaget qualifica estas características como garatuja ordenada. Esta fase de desenho tem como características movimentos mais distantes e circulares não ultrapassando as margens da folha.

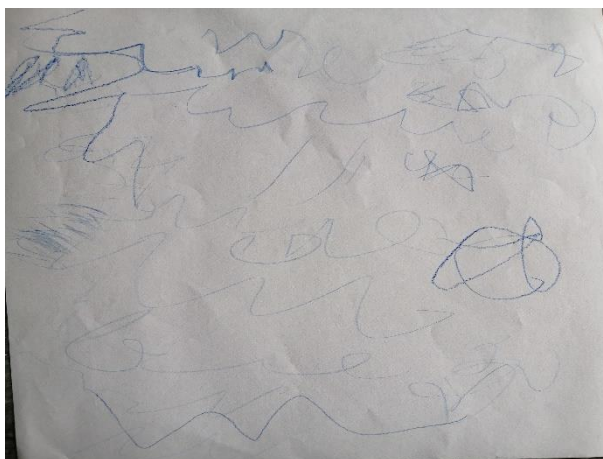


Figura 4. Produção do S.A.



Figura 5. Produção da M.S.

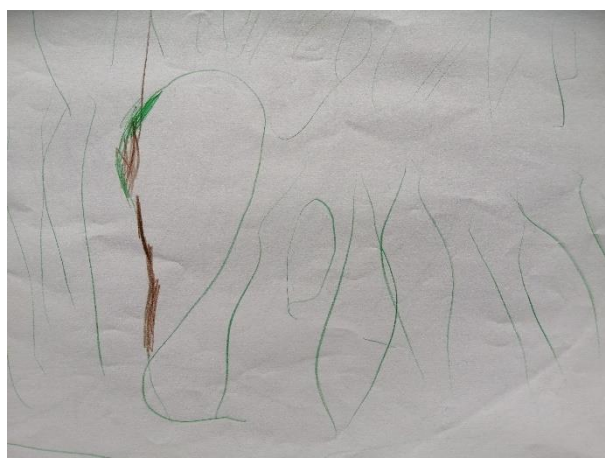


Figura 6. Produção da C.S.

Todo o trabalho desenvolvido com crianças de Educação Pré-Escolar deve ter como base o diálogo. No que concerne às artes visuais, como aludem as OCEPE (Silva et al, 2016), além do fazer, é essencial as crianças terem oportunidade de dialogar sobre aquilo que fazem e o que observam, procurando levar as crianças a se interessarem pelos elementos formais da comunicação visual. Para a tarefa supracitada, a comunicação oral com o grupo foi fundamental para o seu desenvolvimento e compreensão, pois a representação visual em forma de desenho para crianças desta idade é muito difícil de se conseguir, a não ser por meio de explicação e diálogo. Silva et al (2016) realça “que o diálogo entre crianças e com o/a educador/a sobre estes elementos visuais e a sua

representação em diferentes formas visuais constituem meios de desenvolver a sua expressividade e sentido crítico (...) levando-a a descrever, analisar e refletir sobre o que olha e vê” (p. 49). As crianças ao sentirem que as suas produções e contribuições são importantes vão sentir-se entusiasmadas a participar e interagir, envolvendo-se nas tarefas e a atividades propostas, proporcionando uma melhor compreensão das mesmas.

Síntese:

Na presente tarefa foram fundamentais as questões colocadas às crianças sobre o que observavam para a compreender os seus pensamentos e conceções, assim como as suas dificuldades e dúvidas. Algumas crianças olharam com atenção o gradeamento e identificaram um padrão que se repetia, mencionando isso nas suas respostas e falas. No entanto, das restantes crianças, algumas observaram mas não mostraram compreender que o gradeamento exibia um padrão, a outras o gradeamento não despertou qualquer atenção.

As crianças não conseguiram reproduzir através do desenho o gradeamento como observado, o que apresentou ser a maior dificuldade sentida nesta tarefa, verificando ser uma parte difícil da tarefa para este grupo, o que limitou muito a exploração da tarefa como planeada. Esta limitação sentida foi tida em conta no planeamento de novas tarefas para o grupo.

Tarefa 2: Padrões da fachada do Museu de Évora

Na presente tarefa (Apêndice 3), cada criança começou por observar o tamanho e localização das janelas na imagem da fachada do museu, em tamanho A3, identificando o padrão apresentado. De seguida, cada criança colocou as imagens das janelas na outra folha, dando continuidade ao padrão identificado.



Figura 7. Continuação do padrão pela V.B.

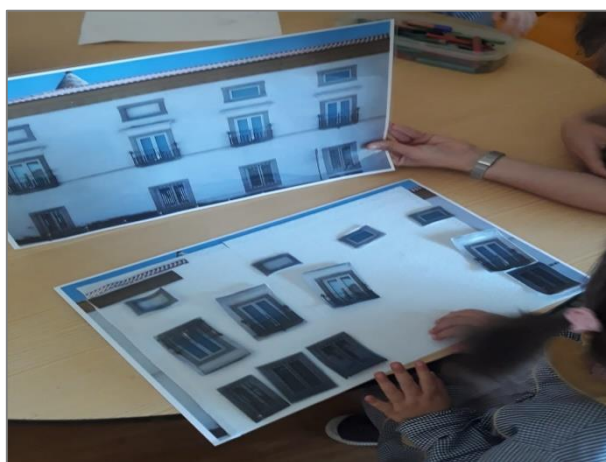


Figura 8. Continuação do padrão pela L.R.



Figura 9. Continuação do padrão pela A.T.

A seguir, após ser retirada a imagem do museu, cada criança colocou e organizou as janelas ao seu gosto. A partir desta última ação foi possível observar as várias reproduções de cada criança investigando os vários padrões que surgiram nas diferentes produções.

A maioria das crianças construiu um padrão com os recortes das janelas onde, dentro desta maioria, se destacaram a construção de padrões em fila, separando as janelas por tamanhos, sendo a primeira as janelas mais pequenas seguidas pela segunda fila com as janelas médias e a terceira com as janelas maiores, como observaram na fachada do museu e colocaram anteriormente. Surgiram também outros padrões onde as crianças colocaram as janelas por tamanhos.

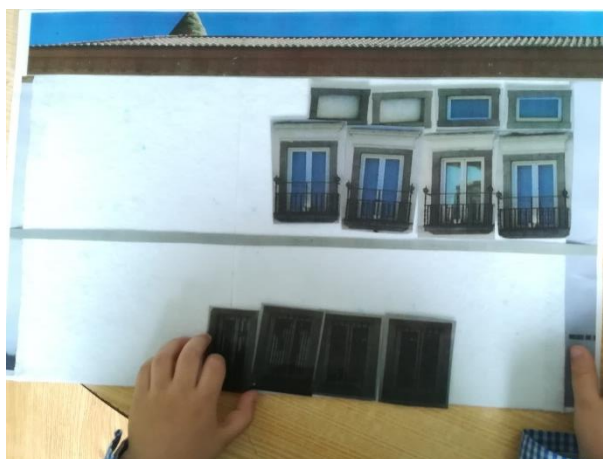


Figura 10. Padrão do G.G.



Figura 11. Padrão da M. P.



Figura 12. Padrão do S.A.



Figura 13. Padrão da M.S.



Figura 14. Padrão do M.N.

Outros padrões surgiram das suas construções, como a organização de “janela pequena, janela grande, janela pequena, janela grande...” e assim sucessivamente e ordenadas por tamanhos, na mesma fila.



Figura 15. Padrão da M. R.



Figura 16. Padrão da M. B.



Figura 17. Padrão da C.S.

Uma minoria de quatro crianças colocou aleatoriamente os recortes das janelas sem formar nenhum tipo padrão específico.

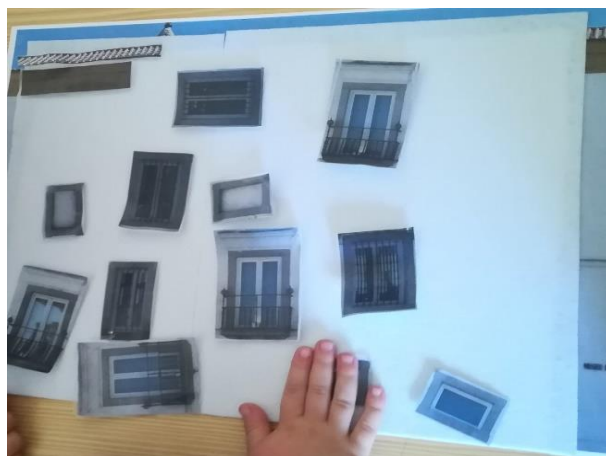


Figura 18. Padrão do M.A.P.

Síntese:

A presente tarefa possibilitou às crianças identificarem o padrão formado pelas janelas da fachada do Museu, continuaram esse padrão apresentado e construírem um novo padrão à sua escolha com recurso às fotografias das janelas recortadas, evidenciando assim muitos aspetos diferentes do pensamento algébrico. Foi notável que a maioria das crianças demonstrou facilidade na utilização das fotografias das janelas para dar continuidade ao padrão apresentado na fachada do Museu, observando que a dificuldade mais sentida, na maioria das crianças, foi colocar as janelas no espaço, onde as dispuseram seguidas, sem qualquer espaçamento entre si, como observaram quando visitámos o museu e podiam observar na imagem real que dispunham ao seu lado.

Com as mesmas fotografias das janelas da fachada do Museu, as crianças formaram novos padrões, onde ressalta um padrão comum, as janelas colocadas por tamanhos, como observaram na fachada do museu Outros padrões diferentes surgiram, onde se destaca a disposição das janelas por tamanhos, as janelas maiores juntas, as médias juntas e as mais pequenas também. Uma criança optou por usar somente as janelas grandes e colocar, janela grande, janela mais pequena. Uma minoria das crianças colocou as imagens de forma aleatória, não concebendo qualquer tipo de padrão.

Para compreender a forma como as crianças lidam com a identificação de padrões e as suas construções, foram fundamentais as suas intervenções e as questões colocadas.

Tarefa 3: Padrões dos azulejos das fachadas dos edifícios de Évora

Nesta tarefa (Apêndice 4), a partir de uma das fotografias dos azulejos de uma das ruas de Évora exploraram-se, na sala de aula, os padrões existentes naquele painel de azulejos através das conversas e explicações das crianças quanto ao que observavam.



Figura 19. Fotografia de painel de azulejos

Ao observarem e analisarem a fotografia do padrão, todas as crianças reconhecem os círculos que sobressaem neste, onde algumas mencionam como “círculos”, “bolas” e “flores”. Praticamente todas as crianças compreendem e mencionam que os círculos se repetem e são todos “iguais”:

C.S. (4:0): Estão aqui cinco bolas, são todas iguais.

M.T. (4:3): São muitas flores e são iguais.

L.R. (3:10): (Começa a contar os círculos) São oito círculos.

R.B. (3:10): Este é igual a este, e este é igual a este (aponta para os “círculos”), são oito.

M.P. (3:8): Este círculo é igual a este, são muitos.

Os azulejos retângulos, que formam um padrão diferente, ressaltam à vista de todas as crianças, onde a maioria reconhece a existência de um padrão:

M.S. (3:12): (aponta e segue as formas no padrão) vermelho, verde, vermelho, verde...

M.T. (4:3): São igualzinhos. Este (aponta para um retângulo) é igualzinho a este (aponta para o retângulo seguinte).

L.R. (3:10): Estes círculos pequeninos são todos iguais, mas não são iguais a estes grandes (aponta para os “círculos” presentes nos azulejos quadrados).

A.T. (4:4): Aqui (início do azulejo) é vermelho, depois é verde, e depois vermelho outra vez e depois verde, é sempre igual.

Os losangos verdes, em que encontram em cada azulejo quadrado fazendo parte do padrão, são aludidos por uma minoria de crianças que reconhece que são iguais em todos os azulejos que se seguem:

C.S. (4:0): Este verde é igual a este e a este e a este (aponta seguidamente para os losangos verdes).

M.T. (4:3): São muitos brilhantes (losangos) iguais.

A.T. (4:4): Estes verdes (losangos) são todos iguais.

M.N. (3:8): Verde, verde, verde... (Aponta seguidamente para os losangos)



Figura 20. Exploração dos padrões no painel de azulejos

Síntese:

A tarefa apresentada proporcionou às crianças a visualização e contacto com padrões de repetição, presentes no meio que as rodeia, permitindo-lhes que compreendessem o conceito de padrão de repetição, designadamente as suas características.

Ao lidarem com a identificação dos padrões através da imagem real dos azulejos fotografados anteriormente pelas crianças, a maioria identificou os dois padrões analisados como motivos que se repetem sempre de forma igual. Todas as crianças identificaram nos azulejos quadrados desenhos que enunciaram como “círculos”, “bolas” e “flores” formados pela junção dos azulejos, onde mencionaram que eram várias as figuras e todas elas eram iguais, reconhecendo a existência do padrão de repetição presente no painel de azulejos. Nos azulejos retangulares que se encontravam na lateral dos outros azulejos, fazendo parte do painel de azulejos, apresentava um padrão diferente onde a maioria das crianças identificou duas figuras diferentes reconhecendo que estas se repetiam sempre de forma igual “vermelho, verde, vermelho, verde, vermelho...”.

O foco na comunicação foi fundamental para a exploração desta tarefa.

1.º Ciclo do Ensino Básico

Tarefa 1: Como se distribuem os números nas ruas?

A primeira tarefa (Apêndice 5) desenvolvida consistiu na identificação das regularidades presentes nos números das portas das ruas. Para tal, a turma deslocou-se a uma rua da cidade de Évora na qual puderam observar e analisar os números das portas dessa mesma rua através do enunciado fornecido aos pequenos grupos de 4 a 5 crianças que organizei minuciosamente de modo a integrar todas crianças nesta primeira abordagem à realização de tarefas.



Figura 21. Crianças em pequenos grupos a responder à tarefa

O facto da tarefa se ter concretizado no espaço exterior no qual se puderam deslocar livremente tornou esta experiência ainda mais enriquecedora para eles e para mim, observando o entusiasmo destes enquanto procuravam respostas às questões percorrendo a rua nas diferentes direções enquanto tentavam compreender o que acontecia com os números das portas. Sendo ainda mais enriquecedor observar as suas reações quando descobriam alguma regularidade notando-se orgulhosos de si mesmos, o que me fez compreender que o facto de serem eles a procurar respostas e a encontrarem-nas sozinhos torna o trabalho muito mais pessoal, robustece o vínculo com a criação de conhecimento, sendo eles os protagonistas da sua própria aprendizagem.

O enunciado começava com uma questão aberta onde os questionava sobre o porquê das portas terem números para a qual surgiram respostas como: “Para as pessoas saberem

o número da porta”, “Para distinguírem as portas” e “Para saber onde vivemos”, através das quais é possível observar que os grupos atribuíram sentido aos números que observavam por cima das portas das ruas.

Enquanto procuravam respostas para as questões *Como se distribuem os números das portas? Que números existem no lado direito e no lado esquerdo?* e *Já reparaste no que está a acontecer aos números?* os grupos foram descobrindo o que estava a acontecer aos números das portas, apresentando as suas respostas no enunciado:

Grupo 1: “Falta um número.”

Grupo 2: “Há mais números na esquerda do que na direita.”

Grupo 3: “Porque não estão por ordem.”

Grupo 4: “Ir de 2 em 2.”

Grupo 5: “A resposta é que os números vai da direita para a esquerda.”

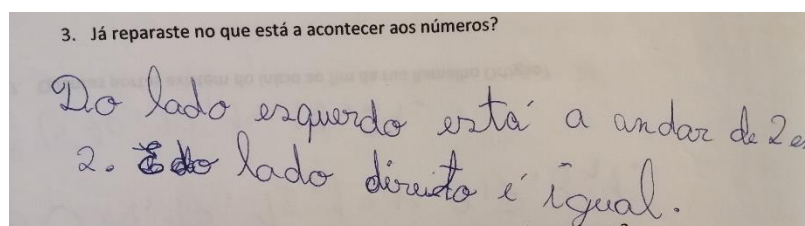


Figura 22. Resposta à questão 3

Os grupos 4 e 6 reconhecem a regularidade existente nas ruas ao observarem o seguimento dos números das portas.

Em relação à questão *Quais os próximos números que esperas encontrar ao longo da rua?* Apenas dois grupos escreveram os números que se encontrariam ao longo da rua. Os restantes grupos escreveram alguns números corretos, mas salteados, faltando dois ou três números na sequência.

Relativamente à última questão *Ao final de percorrermos esta rua, que números é que vamos encontrar?*, esta questão foi resolvida dentro da sala de aula na qual os grupos não chegaram a uma conclusão concreta porque alguns grupos registaram que na rua

existiam as portas 2 e 2^A , 13 e 13^A , e 38 e 38^1 e como existia a hipótese de haver mais portas assim ao longo da rua não se concluiu o número total de portas naquela rua.

No final, os grupos discutiram os seus resultados e, a turma em conjunto, sistematizou as aprendizagens retiradas da tarefa que escrevi no quadro e cada criança registou no seu caderno diário.

MSR (7): Os números repetem muitas vezes o 1 e o 3 no final.

Eu: E só repetiam esses números?

MSR (7): Não, aparecem sempre 1, 3, 5, 7 e 9 seguidos.

Eu: E aparecem em que algarismo? No algarismo das dezenas ou no das unidades?

MSR (7): Nas unidades.

Eu: Os números que no algarismo das unidades têm 1, 3, 5, 7 e 9 dizemos que são números ímpares.

CM (7): Acontece o mesmo no outro lado da rua com outros números. Nas unidades... 2, 4, 6, 8, 0, 2, 4, 6...

Eu: Alguém conhece estes números? Faz-vos lembrar alguma coisa?

MR (7): Ah! Ah! Números pares!

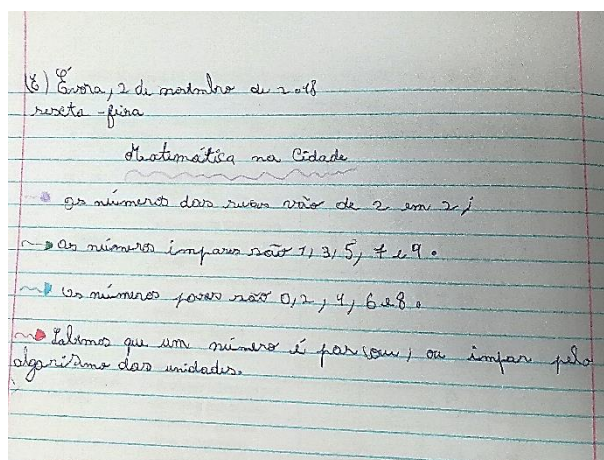


Figura 23. Sistematização das ideias da tarefa 1

Síntese

A presente tarefa permitiu que as crianças investigassem a existência de regularidades numéricas ao explorarem os números que se encontram por cima das portas. Com o desenvolvimento desta tarefa, as crianças reconheceram a regularidade numérica existente nos números da rua, algumas associaram a uma regularidade que progride de 2 em 2 outras crianças associaram que faltava sempre um número entre os números das portas. Além do reconhecimento desta regularidade, descobriram outra regularidade nos números dos algarismos das unidades, num lado da rua repetiam-se sempre pela mesma ordem os números 1-3-5-7-9 e do outro lado da rua os números 0-2-4-6-8 dando assim oportunidade à introdução, desenvolvimento e aprendizagem da paridade. Toda esta exploração por parte das crianças permitiu-lhes o estudo e reconhecimento de regularidades que são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Tarefa 2: Quantas mesas e cadeiras existem no Jardim?

Apesar da tarefa ter sido pensada para se realizar no jardim público de Évora, tal não foi possível. Deste modo, recorri a imagens reais do local procurando assemelhar o mais possível com o local real apesar da tarefa se realizar dentro da sala de aula.

Esta tarefa (Apêndice 6) foi realizada a pares e consistia na associação do número de bancos em relação às mesas do jardim, começando por questionar sobre um pequeno número de mesas aumentando este valor gradualmente com o intuito de os levar a descobrirem uma generalização que lhes permitisse descobrir quanto bancos teria qualquer número de mesas que lhes fosse proposto.

A tarefa começou com uma questão de cariz aberto questionando-os sobre o que observavam na fotografia na qual todos grupos responderam “uma mesa” e a maioria acrescentou “4 cadeiras/bancos”. Os grupos 1 e 7 observaram, ao pormenor, a fotográfica apresentada no enunciado:

(Grupo 1)

MP (7): Uma mesa, um, dois... quatro cadeiras.

MR (7): Isto aqui (aponta com o dedo) é um caixote do lixo e aqui (aponta) está um banco vermelho.

MP (7): Qual banco? Não está aí nada.

MR (7): Aqui! (aponta) Não vês?

MP (7): Ah!

(Grupo 7)

JM (7): Está aqui uma mesa.

PB (8): E estão aqui bancos. Um, dois, três e quatro. São quatro bancos.

JM (7): Aqui também está qualquer coisa (aponta na fotografia).

PB (8): Um caixote.

JM (7): Ao lado do caixote está uma árvore.

Esta questão permitiu a todos os grupos responder corretamente à questão seguinte sobre quantas pessoas se podiam sentar em volta de uma mesa, à qual todos responderam “quatro (pessoas)”.

De seguida, apresentava outra fotografia no enunciado onde se podiam observar mais mesas, surgindo a questão de quantas pessoas se podiam sentar em volta dessas mesas. Esta questão permitiu observar diferentes estratégias de resolução, onde 5 grupos apresentaram o raciocínio correto, apesar de deduzirem um número de mesas diferente, em que todos eles somam o número 4 (4 pessoas) consoante o número de mesas que consideraram, surgindo assim diferentes resultados.

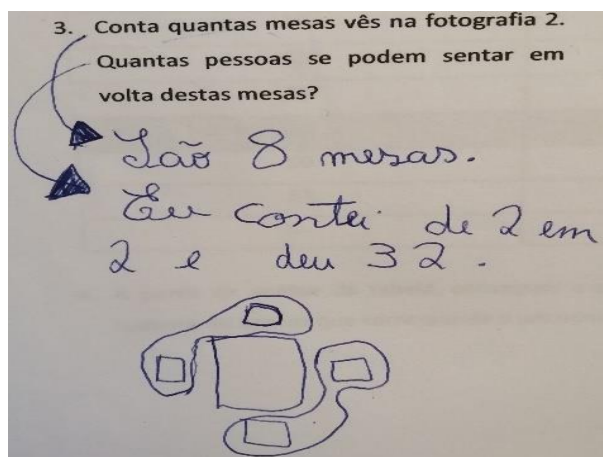


Figura 24. Resolução do grupo 6 apresentado na questão 3

Existem ainda dois grupos que representam o seu raciocínio no enunciado de forma correta, mas quando procedem à soma total fazem-no de forma incorreta apresentando um resultado incorreto.

Um grupo optou ainda por contar os bancos visíveis na imagem e assumir esse valor como o correto.

Na questão seguinte *Sabe-se que no jardim existe um total de 30 mesas. Quantas pessoas se podem no máximo sentar nos bancos em torno delas?*, dois grupos responderam corretamente. Um grupo recorreu à multiplicação e o outro grupo chegou ao resultado através da soma.

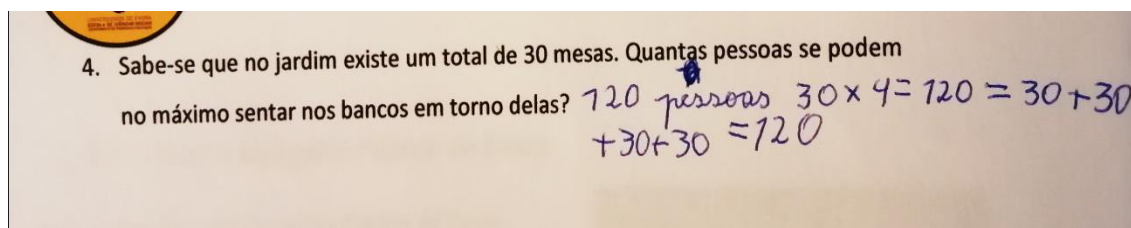


Figura 25. Resolução do grupo 1 recorrendo à multiplicação

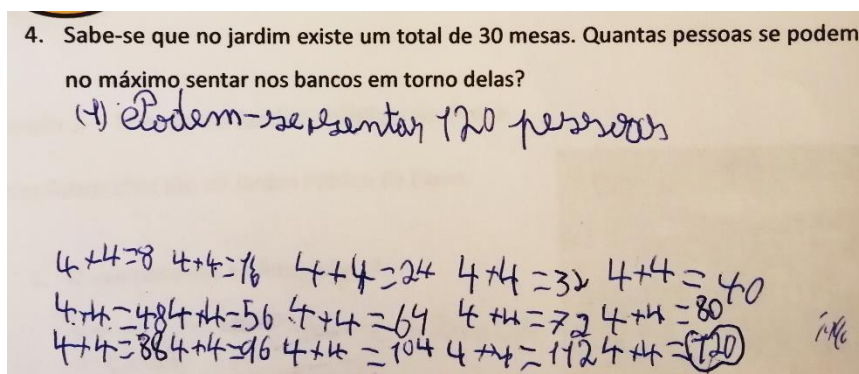


Figura 26. Resolução do grupo 2 recorrendo à adição

Um grupo utilizou um raciocínio correto mas calculou errado o que submeteu a um resultado incorreto.

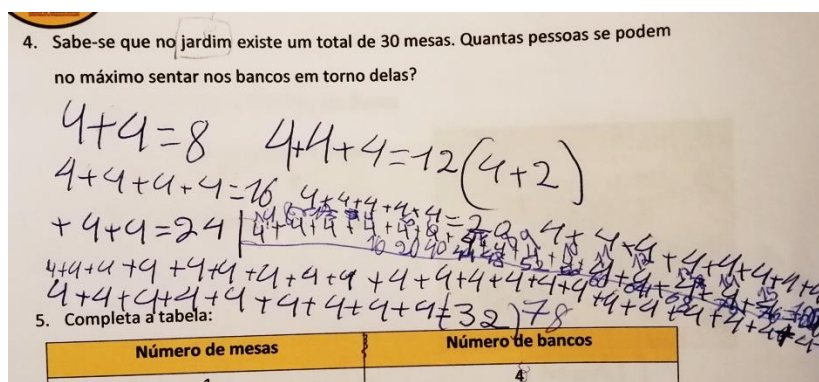


Figura 27. Resolução do grupo 4

Quando solicitado aos grupos que completassem a tabela: A maioria dos grupos respondeu corretamente até às 5 mesas, dos quais 3 grupos continuaram a sequência a partir desta tabela sem repararem no número de mesas correspondente, não repararam que do número 5 de mesas passa para 10 mesas continuando a sequência. Um grupo respondeu até 30 mesas e dois grupos até 10 mesas. Em geral, os grupos compreenderam que se somava sempre mais 4 ao número de bancos.

Apenas um par conseguiu resolver esta tarefa quase na íntegra, sendo que nenhum grupo conseguiu descobrir a generalização, o que não é estranho dado que esta é a segunda tarefa deste género a ser desenvolvida e a turma não se encontra habituada a trabalhar a Matemática desta forma.

Esta tarefa “obrigou” os pares a trabalharem entre si e a questionarem-se, algo que não fazem com muita frequência por realizarem exercícios de cariz mais direto e individualmente, sem terem de apresentar e explicar aos colegas como chegaram aos seus resultados, o que os obriga a pensarem e reverem todo o processo de resolução utilizado.



Figura 28. Discussão dos resultados da tarefa 2

Na discussão de resultados foram escolhidos diferentes grupos que apresentavam diferentes estratégias utilizadas para apresentarem os seus resultados aos colegas a partir das suas resoluções reproduzidas em quadros brancos. O grupo quatro apresentou a sua estratégia à turma para a questão 3:

BA (7): Na fotografia estão cinco mesas. Então... Numa mesa podem-se sentar quatro pessoas, então escrevemos $4+4=8$ que são duas mesas, $4+4+4=12$, três mesas, $4+4+4+4=16$, quatro mesas e $4+4+4+4+4=20$, cinco mesas. Podem-se sentar vinte pessoas.

Eu: E como é que nós sabemos que contaram cinco mesas?

BA (7): Porque contamos (aponta para a sua resolução no quadro) duas mesas, três mesas, quatro mesas e cinco mesas, estão aqui cinco quatros, é um por cada mesa.

Eu: Porque se podem sentar quatro pessoas numa mesa.

BA (7): Sim.

Eu: Então quantas pessoas se podem sentar em cinco mesas, LC?

LC (7): (Aponta para o resultado escrito no quadro) Vinte, vinte pessoas.

O grupo 1 apresentou a sua estratégia à turma para responder à questão 4.

MR (7): $30 \times 4 = 120 = 30 + 30 + 30 + 30 = 120$. Podem-se sentar 120 pessoas.

Eu: O que quer dizer 30×4 ?

MR (7): É como está aqui, $30 + 30 + 30 + 30 = 120$.

Eu: O que tens aí é quatro vezes o número 30, que somado dá 120.

CM (7): O que é o x?

MR (7): É trinta vezes quatro. É o mesmo que quatro mais quatro mais quatro mais quatro.

Eu: Noutra aula vamos aprender mais sobre o “x”, sobre a multiplicação.

Desta forma, abordou-se, a partir da resposta deste grupo, um novo tema para a maioria da turma, mas já conhecido pelo MR (7), que permitiu a abordagem à multiplicação na aula seguinte através da questão número 4 da presente tarefa.

Síntese

Esta tarefa possibilitou a interpretação e reconhecimento de regularidades por parte das crianças permitindo o desenvolvimento da sua capacidade de generalização, um aspeto crítico do pensamento algébrico, através da associação de quatro bancos para uma mesa, aumentando, progressivamente, o número de mesas ao longo da tarefa e, conseqüentemente, o número de bancos. Nas várias resoluções sobressai o uso da adição de bancos (4) por mesa (1) para chegarem ao número de total de bancos que pretendem descobrir conforme o número de mesas em questão. Além dos conteúdos já conhecidos e adquiridos pela maioria, surge um novo conceito abordado pelo MR (7) que era

desconhecido pela maioria da turma, a multiplicação, o que permitiu a introdução e exploração deste tema. Em relação à questão 5, todos os grupos compreendem que a sequência aumenta de 4 em 4 (soma-se 4 ao número de bancos anterior), no entanto nenhum grupo completa a tabela toda corretamente, a maioria por falta de atenção ao que é solicitado. No que toca à questão 6, que pretendia descobrir uma generalização, nenhum grupo foi capaz de resolver, sendo esta a maior dificuldade sentida no desenvolvimento da tarefa.

Através das apresentações das resoluções é possível acompanhar o raciocínio dos grupos e as representações utilizadas pelos mesmos para explicitarem os seus resultados, onde recorreram sobretudo a representações icónicas, através de desenhos e esquemas, e representações simbólicas, através de símbolos e vocabulário matemático.

Tarefa 3: Onde estão os muros da cidade? E como são?

O facto desta tarefa (Apêndice 7) se ter desenvolvido virtualmente foi uma experiência muito interessante porque a turma desconhecia a aplicação *Google Maps* e as suas funcionalidades que permitem percorrer a cidade de Évora ou outro local qualquer, ver as casas e as ruas através desta aplicação. Foi algo que captou muito a atenção do grupo e o cativou.



Figura 29. Exploração da tarefa através do Google Maps

Após entregar os enunciados, coloquei na aplicação *Google Maps* o local de onde iam partir, em destaque o muro presente neste local e começou com a questão aberta sobre o que observavam.

Eu: O que é que este muro tem?

CM (7): Parede.

BA (7): Tijolos.

Eu: Além de tudo isso, o que veem neste muro?

CM (7): É branco.

LR (7): Tem buracos.

MR (7): Parecem retângulos e linhas retas.

GA (7): Pois é! Tem muitos retângulos.

Eu: É um muro alto ou baixo?

RR (7): É baixinho.

De seguida, procedi à leitura das duas primeiras questões com a intenção de explorar com o grupo o conceito de muro, em que locais os podemos encontrar e quais são as suas funções. Seguidamente, li e expliquei a restante tarefa que consistia em realizarmos um percurso por algumas ruas da cidade no qual iríamos realizar paragens que deviam assinalar no mapa com as respetivas letras e, seguidamente, observar os muros presentes nessas paragens, caracterizando-os e reproduzindo os seus padrões. Como a tarefa era muito extensa e o tempo limitado optei por não realizar a análise do quarto muro com o grupo. No final do percurso pedi para desenharem um padrão à sua escolha que fosse adequado para um muro.

Em Évora, onde podes encontrar casas com muros?

As crianças começaram a responder com facilidade, verificando que a maioria das respostas remeteu para locais que habitualmente veem/frequentam como é o caso das suas casas, tendo sido esta a resposta mais frequente. A segunda resposta mais utilizada foi a

casa dos avós, surgindo outra outras respostas por parte de duas crianças que referiram o muro da escola e o muro do parque.

Qual é a função dos muros?

Comecei por ler a questão para a turma, esclarecendo as crianças sobre o conceito de função.

A maioria respondeu que os muros têm como função proteger a casa, as pessoas que nelas vivem, para proteger dos ladrões e, outro pequeno grupo mencionou que os muros têm como função separar as casas/quintais uns dos outros. Duas crianças mencionaram ainda que estes serviam para não sair ninguém e uma outra criança respondeu “Para os gatos não irem fazer xixi”.

Observa o muro e assinala com a letra (A, B, C) onde se situa no mapa.

Nestas questões as crianças tinham de assinalar no mapa, que se encontrava no enunciado, as paragens que realizávamos em frente aos muros, ou seja, onde pensavam que se encontravam os muros segundo as direções que íamos percorrendo em conjunto no *Google Maps*.

A letra A (questão 4) correspondia ao ponto de partida onde se encontrava o primeiro muro, que correspondia ao muro de uma ponte.

A letra B (questão 6) correspondia ao muro de uma casa que se encontrava na Avenida Dona Leonor de Oliveira Fernandes, após termos andado em frente e virado à direita desde o ponto de partida.

Para chegarmos ao muro de uma casa que se encontrava na rua Dr. Celestino David, onde tinham de assinalar a letra C (questão 8), seguimos em frente desde o muro anterior e virámos na primeira rua à esquerda.

Como o caracterizas? Desenha o seu padrão.

Para responderem a esta questão questionei o grupo se conhecia o conceito de padrão, ao que apenas uma criança me soube responder, constatando que as restantes desconheciam este termo. Assim, a criança que conhecia o significado de padrão explicou aos colegas em que este consistia.

Eu: Agora pede para desenharem o padrão. O que é um padrão?

MR (7): Um padrão são vários desenhos. Como numa blusa, tem os mesmos desenhos iguais.

Eu: Um padrão é uma regularidade, é algo que se repete. Olhando para o muro, qual acham que é o seu padrão?

MR (7): São os vários retângulos ao longo do muro.

Olhar das crianças ficou desperto para as figuras geométrica, o que foi notório nas respostas às questões sobre muros seguintes observando as figuras geométricas que cada muro apresentava.

A maioria das respostas remeteu para a observação da figura geométrica que observaram no muro, nomeadamente o retângulo mencionando também as linhas retas.

Como o caracterizas? Desenha o seu padrão

Ao analisar as respostas das crianças verifiquei que a maioria respondeu que o muro apresentava “quadrados”, referindo-se à figura geométrica repetida com se parecia o padrão no muro. Inserido neste grupo, duas crianças responderam que também observavam um retângulo, referindo-se à totalidade do muro. Entre as várias respostas, cinco crianças fazem menção à altura do muro caracterizando-o como baixo e uma criança contou os quadrados que observava na imagem referindo “vejo 21 quadrados”.

Como o caracterizas? Desenha o seu padrão

Enquanto analisávamos o terceiro muro duas crianças mencionaram que este era diferente dos anteriores, pois os anteriores apresentavam sempre a mesma figura geométrica repetidamente e este muro apresentava mais figuras. Ao reproduzirem o padrão uma criança realçou que, apesar de ter mais figuras, este muro era sempre igual pois apresentava “um losango, um H, um losango, um H...” sendo refutada por outra criança que disse não ser a letra H, mas sim dois quadrados sobrepostos. Nas respostas escritas é possível analisar que no geral as crianças responderam que o padrão era composto por losangos e H, existindo ainda uma criança que diz ver “Um O e um H”.

Desenha agora um padrão, à tua escolha, que te pareça adequado para um muro.

As crianças recorreram às figuras geométricas para construir um padrão, verificando que a maioria das crianças desenhou padrões de repetição, desde simples a mais complexos.

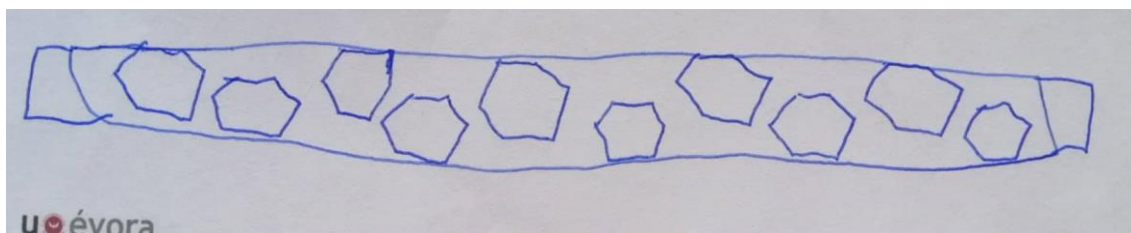


Figura 30. Representação icónica com um termo

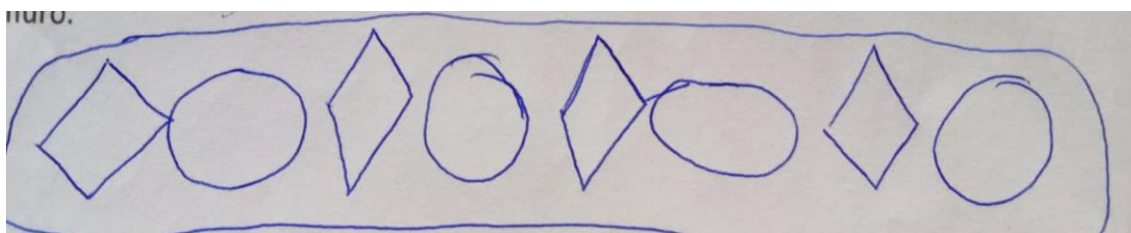


Figura 31. Representação icónica com dois termos



Figura 32. Representação icónica com três termos

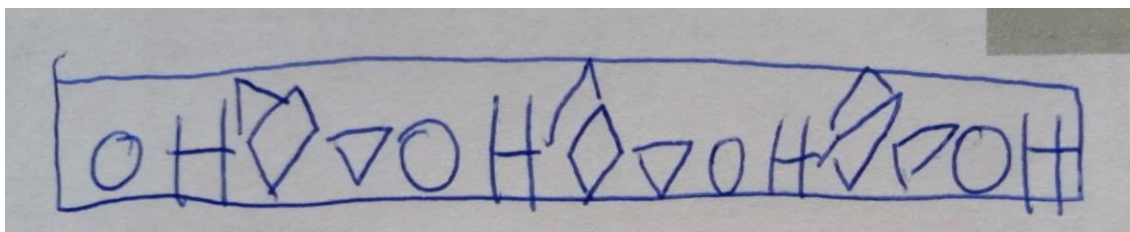


Figura 33. Representação icónica com quatro termos

Durante a tarefa as crianças mostraram-se muito entusiasmadas por estarmos a utilizar a tecnologia. Ao percorrermos algumas ruas da cidade, algumas crianças foram reconhecendo as mesmas: “Já passei aqui”, “O trabalho da minha mãe é ali”, “Esta rua vai ter à minha casa”.

Síntese

Esta tarefa permitiu às crianças desenvolverem o pensamento algébrico através da observação e análise dos padrões dos muros, que são autênticos. Reconhecem que eles exibem padrões, identificam os motivos que se repetem, como são compostos, que formas os constituem, sendo em motivos simples ou mais complexos. Além disso, mostram que interiorizam que os muros devem ter composições em padrão, pois os desenhos que propõe são padrões, uns simples e outros mais complexos. A realização desta tarefa facilitou a aprendizagem do padrão de repetição através da observação e análise inicial de padrões de repetição representados nos muros. As crianças revelam aprendizagens, além do pensamento algébrico (identificar, continuar e construir padrões), sobre a função dos muros e sobre a forma como estes se apresentam, o que têm de comum e o que os distingue – conhecer melhor a cidade.

Tarefa 4: MatÉvora no Cromeleque

Subtarefa B: Qual o menir mais alto e o mais largo?

A presente tarefa (Apêndice 8) foi concretizada em conjunto com mais duas turmas e envolveu quatro grupos de crianças para quatro questões diferentes. A questão colocada às crianças nesta tarefa foi “Qual o menir mais alto e o mais largo?”.

Primeiro distribuí-se os enunciados da tarefa e algumas fitas métricas pelos grupos. Revelando entusiasmo, os grupos espalharam-se pelo Cromeleque, procurando os menires. Para encontrarem a resposta às questões, as crianças recorreram a diferentes estratégias como medições com unidades de medidas não convencionais, nomeadamente os palmos; processos de estimativas para descobrir a altura do menir, e medições com recurso à fita métrica.

Na apresentação e discussão dos resultados, os grupos explicaram oralmente a obtenção dos resultados, impossível de compreender somente através dos registos escritos.

Para descobrirem o menir mais alto, dois grupos realizaram uma estimativa da sua altura, utilizando como referência a altura de uma das crianças. O grupo 1 imaginou a sobreposição dessa criança somando a sua altura duas vezes (Figura 34) e o grupo 2 imaginou a sobreposição de uma criança mais alta e outra mais baixa somando as suas alturas (Figura 35). O grupo 3 começou também por realizar uma estimativa de um menir diferente do escolhido pelos grupos anteriores, utilizando a medida da altura de uma das crianças e somando-lhe o restante estimado em centímetros. Este grupo repensou a sua estratégia e voltou a medir utilizando a fita métrica, verificando que o resultado era diferente do estimado, mas aproximado. O grupo 4 optou por utilizar a fita métrica para obter uma medida mais concreta do mesmo menir escolhido pelos primeiros grupos. No final, perante a dúvida, mediram conjuntamente os dois menires escolhidos pelos grupos, verificando que o menir escolhido pelos três grupos era o mais alto.

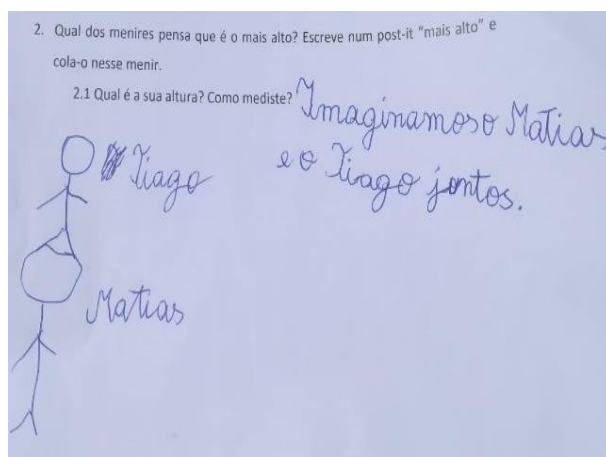


Figura 34. Resolução da subtarefa B apresentada pelo grupo 1

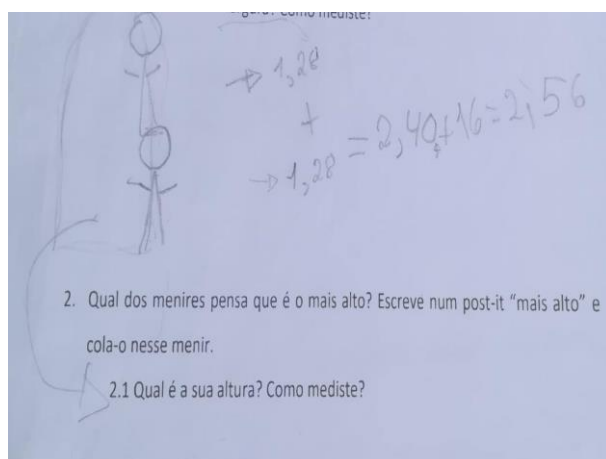


Figura 35. Resolução da subtarefa B apresentada pelo grupo 2

Para descobrir o menir mais largo, três grupos optaram por utilizar a fita métrica como instrumento de medida. O quarto grupo optou por uma unidade de medida não convencional, utilizando os palmos para medir a largura do menir que consideraram ser o mais largo (Figura 36).



Figura 36. Medição com palmos da largura do menir

Síntese

A tarefa em questão proporcionou às crianças a oportunidade de trabalharem os seus conhecimentos de forma integrada, recorrendo a diferentes estratégias para alcançarem resultados e respostas. A partir das suas respostas é possível apurar a necessidade das crianças em trabalharem com estimativas, medição, relacionar diferentes unidades de medida, efetuar cálculos. Era previsível que as crianças recorressem às estimativas e adição para conseguirem determinar a altura dos menires para descobrirem qual o menir mais alto, dado que a alturas das crianças era muito inferior aos menires, no entanto não foi previsto que as crianças adicionariam para determinar a largura, decorrente de estratégias de colaboração ao fazer as medições.

Ao identificarem os menires mais altos e os largos as crianças estiveram a classificar os menires quanto ao seu tamanho o que lhes permitiu desenvolverem o seu pensamento algébrico de forma natural. As crianças nos anos iniciais, ao explorarem atividades de agrupar, classificar e ordenar objetos por tamanho, número e outras propriedades facilitam o trabalho com padrões, o que as ajuda a compreender padrões, relações e funções. Este tipo de atividades é a forma como as crianças nos primeiros anos reconhecem a ordem e organizam o seu mundo (NCTM, 2000).

Capítulo 5 – Conclusão

Este último capítulo será desenvolvido segundo as questões que estiveram na base da presente investigação. Neste é apresentada uma síntese das ideias fundamentais da investigação decorrida, seguida pelas principais conclusões como respostas às questões orientadoras direcionadas para o desenvolvimento algébrico nas crianças através de conexões com a cidade.

Por fim, encontram-se as considerações finais sobre as aprendizagens por mim adquiridas e as dificuldades sentidas ao longo desta investigação, numa perspetiva de desenvolvimento profissional.

Síntese de investigação

A investigação teve como objetivos compreender, refletir e analisar como as crianças desenvolvem o pensamento algébrico através do estabelecimento de conexões com a cidade, recorrendo à exploração de tarefas produzidas especificamente para estudar este tema nos contextos onde decorreu a investigação e promover o desenvolvimento do pensamento algébrico nas crianças, procurando obter respostas às seguintes questões:

- Como evoluem as ideias das crianças sobre a Matemática e suas relações com outras áreas?
- Que aspetos do pensamento algébrico desenvolvem na exploração das conexões matemáticas com a cidade?
- Que características desta experiência se tornam fundamentais para a evolução das crianças?

A investigação supracitada foi sustentada por referências teóricas, com a intenção de analisar, refletir e complementar toda a informação recolhida e fundamentar as temáticas a investigar: a relevância de trabalhar o pensamento algébrico através de conexões matemáticas com a cidade, como forma de proporcionar o seu desenvolvimento nas

crianças desde os primeiros anos, destacando-se a exploração de tarefas produzidas para este efeito, com base no modelo de ensino exploratório da Matemática e nas orientações curriculares e programa e metas curriculares que se encontravam em vigor. Neste sentido, foi analisado o pensamento algébrico e temas que o envolviam em orientações curriculares nacionais e internacionais.

Toda a investigação decorrida teve como base a metodologia de investigação-ação. Esta metodologia teve como foco a minha prática pedagógica, possibilitando-me executar, refletir e adequa-la especificamente aos contextos onde foi desenvolvida, em especial no desenvolvimento do pensamento algébrico das crianças através de conexões com a cidade, procurando respostas para as questões investigativas. A recolha de dados decorreu durante o ano letivo 2018-2019, em dois contextos distintos, primeiro no 1.º Ciclo do Ensino Básico, numa turma de 2.º ano de escolaridade, composta por 26 crianças e, de seguida, no contexto de Educação Pré-Escolar, num grupo homogéneo de 3 anos, constituído por 19 crianças, no âmbito da Prática de ensino supervisionada, decorrente do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Por fim, concretizou-se uma análise dos dados recolhidos, com base nos objetivos e questões da investigação, através da descrição e intencionalidade das tarefas realizadas nos dois contextos ao longo da investigação, possibilitando as conclusões principais desta investigação apresentadas de seguida, procurando responder a cada uma das questões formuladas.

Conclusões da investigação

Como evoluem as ideias das crianças sobre a Matemática e suas relações com outras áreas?

A visão da Matemática está relacionada com a forma como as crianças percecionam esta área do saber e com a utilidade e sentido que lhe atribuem (Zan & Di Martino, 2007). Para analisar a visão das crianças sobre se a Matemática é algo da escola, assim como a visão da presença da Matemática na realidade e a visão da Matemática como útil para a realidade e as suas relações com outras áreas, a questão teve como foco aspetos relativos às conexões da Matemática com a cidade e conexões matemáticas com outras áreas do

saber (Carreira, 2010). As crianças começaram a ter outra visão da Matemática conectando-a à cidade, assim como a outras áreas e domínios.

Após a exploração das tarefas, a visão das crianças sobre Matemática despertou para os diversos tipos de conexões que é possível estabelecer entre esta área e a cidade, o que nos rodeia, e também com outras áreas de conhecimentos e domínios, despertando também a visão das crianças para a presença da Matemática na realidade, assim como a sua utilidade (NCTM, 2007).

Educação Pré-Escolar

Ao longo da investigação é possível averiguar que a visão da Matemática das crianças face à área da Matemática se alteram. Inicialmente algumas crianças não conheciam o conceito de Matemática e as crianças que o conheciam não o conseguiam descrever. Algumas crianças associavam Matemática a livros de Matemática que conheciam por parte de outras pessoas, como irmãos mais velhos e uma criança associava a Matemática a figuras geométricas, designadamente ao quadrado. A alteração da visão da Matemática como um conteúdo escolarizado das crianças é notória durante o decorrer da investigação, principalmente durante os passeios educativos com este grupo após a realização da segunda tarefa, onde o olhar de algumas crianças começou a despertar para a arquitetura dos edifícios, designadamente das janelas, onde observavam e mencionavam os seus tamanhos e formas, demonstrando o despertar da visão destas crianças para a presença da Matemática na realidade. A entrevista final, analisada e comparada com a entrevista inicial, demonstra esta mudança da visão da Matemática das crianças e da visão da presença da Matemática na realidade, através das quais é possível verificar que as crianças já reconhecem algumas utilidades da Matemática associando-a essencialmente a tamanhos e figuras e a aspetos relacionados com a arquitetura demonstrando o despertar da visão da Matemática como útil para a realidade e todo potencial do trabalho desenvolvido que permitiu que as crianças estabelecessem conexões (Ferri, 2010; Canavarro, 2017).

1.º Ciclo do Ensino Básico

Ao iniciar a investigação foi possível constatar que a maioria das crianças não conseguia estabelecer relações entre a realidade e a área da Matemática, não lhe atribuindo qualquer utilidade. A visão da maioria das crianças era que a Matemática apenas tinha como utilidade fazer cálculos, encontrando-se presente apenas nos livros de Matemática e nos conteúdos lecionados na sala de aula. Esta visão da Matemática começou a moldar-se ao longo de todo o trabalho desenvolvido durante a investigação, permitindo às crianças olhar a Matemática presente na realidade enquanto conceitos matemáticos úteis, e não como mais uma área implícita e obrigatória que tem como função fazer cálculos. Elas começaram a estabelecer conexões matemáticas o que lhes permitiu desenvolverem uma visão da utilidade da Matemática, assim como uma visão da presença da Matemática na realidade, concedendo-lhe aplicabilidade, o que levou a criança a desocultar a Matemática, desenvolvendo uma nova visão sobre a Matemática até ali conhecida. Estas mudanças nas visões das crianças em relação à Matemática e à realidade são visíveis através das entrevistas iniciais e finais onde os seus diálogos demonstram que as crianças começaram a olhar a Matemática não só no interior da sala nos conteúdos programáticos e manuais, mas fora da sala, nas ruas, nomeadamente nos números das portas e na arquitetura dos muros, principalmente muros que apresentam padrões moldando a sua visão da Matemática como útil para a realidade, revelando a importância e a potencialidade de todo o trabalho concretizado.

Com o desenvolver da investigação a maioria das crianças começou a compreender que a Matemática está presente na realidade e que a Matemática é importante e útil para o seu dia a dia, compreendendo que a Matemática se encontra por toda a parte, tendo várias utilidades (Santos, 2020).

Que aspetos do pensamento algébrico desenvolvem na exploração das conexões matemáticas com a cidade?

A partir da análise dos dados recolhidos ao longo das práticas é possível concluir que, a partir da exploração e desenvolvimento das tarefas exploradas especificamente para

cada contexto, as crianças desenvolveram o seu pensamento algébrico através de conexões com a cidade.

Para que o pensamento algébrico seja desenvolvido as crianças devem conseguir identificar e descrever padrões e regularidades; de continuar um determinado padrão ou regularidade; conceber um padrão ou regularidade e fazer generalizações ao conseguirem descobrir quais os elementos ou termos que se encontram em qualquer posição da sequência (Alves & Canavarro, 2018).

Educação Pré-Escolar

A introdução de padrões na Educação Pré-Escolar funciona como uma base para explorar outros conteúdos e a exploração de padrões de repetição é fundamental para a introdução de símbolos e aprendizagem da Álgebra no futuro destas crianças (Vale et al., 2006). As OCEPE (Silva et al, 2016) defendem a exploração de padrões onde referem que “Reconhecer padrões, compreender a sua repetição numa sequência e ser capaz de a continuar, constituem elementos importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático” (p.75) e, conseqüentemente, para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Nas tarefas desenvolvidas no contexto de Educação Pré-Escolar as crianças identificaram, analisaram, continuaram, reproduziram e construíram padrões.

As três tarefas desenvolvidas neste contexto permitiram às crianças observar diferentes tipos de padrões presentes na cidade, como gradeamentos, janelas em fachadas e padrões ostentados em painéis de azulejos e onde identificarem os padrões presentes em cada tarefa.

A partir da segunda tarefa “Padrões da fachada do museu de Évora” as crianças identificaram e continuaram o padrão formado pelas janelas na fachada frontal do museu e construíram um novo padrão com os elementos existentes (janelas), onde sobressaiu a construção de um novo padrão comum à maioria das crianças, o padrão igual à fachada, como tinham observado anteriormente na visita ao museu e através das fotografias. Outros padrões surgiram, onde as janelas são colocadas maioritariamente por tamanhos comuns. Na primeira e terceira tarefa as crianças identificaram os padrões presentes

através do diálogo. Nestas tarefas o foco na comunicação foi fundamental para a sua exploração e desenvolver das tarefas. Ambas as tarefas apresentam padrões de repetição essenciais para desenvolver o pensamento algébrico nas crianças, em especial nestas idades iniciais (Pimentel et al, 2010; Vale et al., 2006).

1.º Ciclo do Ensino Básico

O Programa de Matemática do Ensino Básico em vigor (Bivar et al, 2013) sugere que a exploração de regularidades numéricas em sequências e em tabelas de números vai permitir o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Nas duas primeiras tarefas desenvolvidas no contexto 1.º Ciclo do Ensino Básico, “Como se distribuem os números nas ruas?” e “Quantas mesas e cadeiras existem no Jardim?”, são essencialmente exploradas regularidades numéricas em sequências e na tarefa “Quantas mesas e cadeiras existem no Jardim?” é também explorada uma regularidade numérica em tabela de números. A partir da análise destas duas tarefas podemos verificar que as crianças identificaram as regularidades existentes reconhecendo as repetições existentes nelas e conseguiram continuar a essas regularidades. As tarefas incentivaram ainda as crianças a procurar a regra de formação das sequências incentivando as crianças a desenvolver a sua capacidade de generalização (Alvarenga & Vale, 2007), apesar de nenhuma criança ter conseguido descobrir a regra de formação para descobrir qualquer número em qualquer posição nas sequências.

Na terceira tarefa, “Onde estão os muros da cidade? E como são?”, as crianças foram desafiadas a identificar e descrever os padrões de repetição apresentados na tarefa, a continuar esses padrões e a conceber um novo padrão. Ao analisarem estes padrões as crianças tiveram oportunidade de continuar a representação dos padrões, de procurar as regularidades presentes e de estabelecer generalizações, desenvolvendo capacidades para descrever, completar, continuar e explicar as generalizações associadas aos padrões apresentados, procurando assim que a capacidade de generalizar surja de forma natural a partir da observação e análise dos padrões permitindo às crianças desenvolver esta capacidade, a partir do momento em que compreendam a unidade que se repete nos padrões (Vale & Pimentel, 2009).

A tarefa 4 “MatÉvora no Cromeleque” proporcionou às crianças o desenvolvimento do pensamento algébrico através da classificação dos menires em relação ao seu tamanho, designadamente na procura do menir mais alto e do menir mais largo presente no Cromeleque. A classificação de objetos por tamanhos é referida pelo NCTM (2000) como um conceito que leva ao desenvolvimento da compreensão de padrões, relações e funções, criando condições favoráveis ao desenvolvimento do pensamento algébrico das crianças e à aprendizagem da Álgebra, a partir da Educação Pré-Escolar ao segundo ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Que características desta experiência se tornam fundamentais para a evolução das crianças?

Em ambos os contextos as tarefas e a sua estrutura foram semelhantes, assim escrevo uma reflexão única que corresponde às análises feitas no 1.º Ciclo do Ensino Básico e na Educação Pré-Escolar.

As tarefas desenvolvidas foram tarefas de natureza exploratória com conexões reais em contexto da cidade, procurando que estas fossem abertas e desafiantes para as crianças, explorando padrões que a cidade mostra. Este tipo de tarefas entusiasmou as crianças devido ao seu caráter de investigação e descoberta da situação proposta que lhes permitiu chegar a diferentes resultados. As tarefas ao despertarem a curiosidade e entusiasmo das crianças permitiram-lhes desenvolver conceitos novos ou adquiridos e capacidades matemáticas, tornando-se agentes ativos da sua própria aprendizagem (Ponte, 2005; NCTM, 2007).

A análise das tarefas concretizadas ao longo da investigação em ambos os contextos permite encontrar aspetos interessantes para o desenvolvimento do pensamento algébrico nas crianças, considerando as conexões um dos aspetos mais importantes para investigação, neste caso as conexões matemáticas com a cidade. Além de toda a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico nas crianças, as conexões com a cidade tornaram-se fundamentais para esse desenvolvimento ao desenvolverem nas crianças o seu olhar matemático, o olhar para o que as rodeia, como a cidade que é conhecida por todas. As crianças ao estabelecerem conexões com o que as rodeava

atribuíram significado ao que estavam a fazer de forma integrada, mesmo sem consciência de tal, arriscando-me a afirmar que as conexões entre a Matemática e a cidade foram o móbil para o sucesso das aprendizagens desenvolvidas. A Matemática está presente no mundo real e, através das conexões matemáticas, é possível preparar as crianças para lidar com situações reais recorrendo à Matemática. O que enriqueceu as tarefas e a sua exploração ao longo da investigação foi as conexões presentes em todas as tarefas e o contacto com a realidade, sempre que possível (Bonotto, 2001; Ponte, 2005; Gravemeijer, 2005; NCTM, 2007).

As tarefas exploradas tiveram em vista desenvolver o pensamento algébrico através de uma abordagem exploratória seguindo, essencialmente, o modelo de ensino exploratório da Matemática, do qual as quatro fases características deste modelo serviram como referência. Na primeira fase das tarefas procurei despertar o olhar da criança para o que a rodeava, quando a tarefa era desenvolvida em contexto real, ou para o que observava, através de fotografias, apelando sempre ao que a criança via antes de qualquer menção ao conteúdo da tarefa. As fases de discussão e sistematização das ideias são também muito importantes neste tipo de tarefas. As discussões coletivas permitiram às crianças apresentar as estratégias que utilizaram para chegarem aos resultados, conhecer as estratégias dos colegas e expor as suas dúvidas. São momentos de reflexão e análise sobre o desenvolvimento da tarefa que possibilitam à criança, como o nome da fase indica, sistematizar as aprendizagens envolvendo as crianças em momentos de partilhas e de compreensão de conceitos. No que concerne à Educação Pré-Escolar, a discussão da primeira tarefa aconteceu grande grupo, enquanto as das restantes tarefas aconteceram em pequenos grupos durante o desenvolvimento da tarefa. No 1.º Ciclo do Ensino Básico a maioria das discussões decorreram em grande grupo, no final do desenvolvimento da tarefa. A comunicação foi fundamental na exploração das tarefas, principalmente ao nível da educação pré-escolar. A concretização deste tipo de tarefas de exploração permitem trabalhar num ambiente de cooperação e partilha de ideias e conhecimentos, principalmente durante a discussão das produções resultantes da tarefa proporcionando a construção de conhecimento partilhado (Canavarro, 2011; Stein et al., 2008; Canavarro, Oliveira & Menezes, 2012)).

Considerações finais

A investigação desenvolvida e a elaboração do relatório, acerca da pesquisa realizada, teve um papel fundamental na minha formação, enquanto educadora e professora. Quando iniciei a Prática de Ensino Supervisionada não supunha que contribuisse tanto para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, não tinha consciência da sua importância e das muitas aprendizagens e reflexões que permitiriam a minha evolução. O trabalho desenvolvido até agora foi apenas o início de uma longa caminhada que me vai proporcionando não apenas novas e promissoras aprendizagens, mas também o desenvolvimento de competências de reflexão e investigação. Um educador ou professor estará sempre num permanente processo de aprendizagem e adaptação, consoante as situações e contextos onde se encontrará, adaptando a sua ação educativa e investigativa à mudança, considerando todos os aspetos e proporcionando aprendizagens significativas às crianças.

Durante todo o processo investigativo foram várias as dúvidas e incertezas que surgiram sobre a minha investigação e sobre o meu papel enquanto educadora /professora-investigadora, o que me levou a questionar, algumas vezes, se estaria a percorrer o caminho certo. Apesar de estas dúvidas e questões surgirem regularmente, foram as reflexões sobre a investigação desenvolvida e o interesse pela investigação que pretendia desenvolver que me permitiram evoluir, adaptar e melhorar a minha investigação. Estes momentos de reflexão tornaram-se fundamentais, foram momentos em que procurei aperfeiçoar e progredir, compreendendo a importância que a reflexão tem no nosso trabalho enquanto educadores/professores-investigadores.

Todo o trabalho cooperativo, com a professora orientadora Ana Paula Canavarro, teve um papel crucial na minha investigação. Todas as discussões e reflexões desenvolvidas e as minhas ações educativas e investigativas permitiram a partilha de opiniões e pontos de vista diferentes que suscitaram uma reflexão mais aprofundada sobre diversos assuntos que surgiram ao longo de toda a minha investigação-ação. Os momentos de reunião com a docente cooperante foram essenciais para o decorrer da prática e de toda a planificação que desenvolvi, inclusivamente, a reflexão do meu trabalho foi muitas vezes discutido com a mesma.

Toda a dimensão investigativa permitiu-me consciencializar sobre o papel do educador/professor-investigador no processo de ensino-aprendizagem das crianças. Como nos diz Alarcão (2001) investigar assenta essencialmente no questionamento e na reflexão e não pode limitar-se ao que se passa fora de nós. Para podermos investigar é preciso refletirmos sobre a nossa própria prática, mas também sobre o que nos rodeia interrogando-nos sobre as ações, sejam nossas ou que observamos, de forma a melhorar a nossa prática, procurando exercer com qualidade educativa, e essa procura não se faz sem investigação e sem desenvolvimento profissional.

Ao refletir sobre a investigação desenvolvida, destaco as conexões matemáticas e o desenvolvimento do pensamento algébrico como dois aspetos fundamentais, que assentaram como base desta investigação. Estes dois termos, além de serem o suporte da investigação, foram extremamente interessantes de conectar e trabalhar, e demonstraram ser muito atrativos e cativantes na aprendizagem da Matemática, por parte das crianças, nos diferentes contextos. As conexões matemáticas, como a investigação comprovou, são muito úteis no ensino da Matemática pois atribuem-lhe sentido, o que nem sempre se verifica nesta área/domínio que acaba por se tornar desinteressante para algumas crianças por não compreenderem a sua utilidade. Trabalhar o pensamento algébrico através das conexões é uma forma muito estimulante de desenvolver este tema matemático nas crianças de forma significativa e com qualidade educativa, através das quais as crianças desenvolvem e aprendem novos conhecimentos e conceitos. No entanto, é importante compreender que, para existir um ensino e desenvolvimento do pensamento algébrico, através de conexões, é fundamental existir um trabalho continuado e significativo para as crianças que procura, simultaneamente, promover uma imagem positiva da Matemática.

A criação de um ambiente educativo inovador, como foi o recurso ao espaço físico da cidade, um espaço de aprendizagem ativa e significativa, estimulou o desenvolvimento das competências matemáticas, embora nem sempre fosse fácil estabelecer conexões matemáticas que permitissem desenvolver o pensamento algébrico nas crianças. Por conseguinte, este trabalho fomentou muita pesquisa, entretanto, qualquer trabalho que envolva conexões necessita de muita pesquisa e procura. Um trabalho que envolva conexões deve ser construído ou adaptado, avaliando todos os fatores a considerar, e adaptando as tarefas ao contexto com que se trabalha, a sua localização e o que os rodeia,

que permita estabelecer conexões, os materiais necessários, entre outros aspetos importantes a ter em atenção quando se pretende desenvolver este tipo de trabalho. Todo o trabalho desenvolvido para construir as tarefas de exploração de raiz e, que fossem desafiantes e estimulantes, não foi fácil, e precisou de muita aprendizagem e reflexão para procurar sempre melhorar as tarefas e produzi-las para que se adaptassem o melhor possível às crianças naquele contexto. Todo o trabalho desenvolvido do pensamento algébrico através de conexões com a cidade, em união com o modelo de ensino exploratório da Matemática, permitiu um ensino estimulante e a criação de um ambiente de partilha, cooperação e entreajuda entre as crianças durante as explorações das tarefas. Apesar de ser um trabalho árduo, todas as pequenas conquistas conseguidas e o seu produto final foi muito interessante e estimulante para continuar a desenvolver este tipo de trabalho. O entusiasmo e desenvolvimento das crianças, conseguido aos poucos, tarefa após tarefa, tornou a investigação mais aliciante, sobretudo ao assistir ao despertar do “olhar matemático” nas crianças, ao estimular o interesse em querer aprender mais e no desenvolvimento de uma boa imagem da Matemática.

A investigação desenvolvida e, sobretudo, a prática enriqueceu-me imenso e a vários níveis, sobretudo o desafio de transformação de práticas educativas. Tenho consciência que se trata do princípio de um longo caminho que tenho de percorrer, nunca esquecendo que o nosso desenvolvimento e aprendizagens jamais serão estanques, inovando, procurando sempre fazer melhor, e conhecer sempre mais para me manter em constante evolução e adaptação.

Referências bibliográficas

- Alarcão, I. (2001). Professor-Investigador: Que sentido? Que formação? In B. P. Campos (Org.), *Formação Profissional de Professores do Ensino Superior*, vol. I (pp. 21-31). Porto: Porto Editora.
- Alvarenga, D., & Vale, I. (2007). A exploração de problemas de padrão: um contributo para o desenvolvimento do pensamento algébrico. *Quadrante*, 16(1), 27-55.
- Alves, B., & Canavarro, A. P. (2018). Desenvolvimento do pensamento algébrico de jovens crianças: potencialidades da exploração de padrões no contexto do ensino exploratório da Matemática. *Debates em Educação*, X (22), 247-280.
- Alves, B., & Canavarro, A. P. (2019). Design de tarefas para a exploração de conexões matemáticas com a arquitetura: descreve & imagina. *Livro de Atas do EIEM 2019, Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp.139-154). Loulé: SPIEM.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e metas curriculares matemática ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Blanton, M., & Kaput, J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Branco, N. (2008). *O estudo de padrões e regularidades no desenvolvimento do pensamento algébrico* (tese de mestrado). Lisboa: DEFCUL.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bombonato, G., & Farago, A. (2016). As etapas do desenho infantil segundo autores contemporâneos. *Cadernos de educação: ensino e sociedade*, 3(1), 171-195.
- Bonotto, C. (2001). How to connect school mathematics with students' out-of-school knowledge. *ZDM*, 33(3), 75-84.
- Borrvalho, A., & Barbosa, E. (2009). Exploração de padrões e pensamento algébrico. In I. Vale & A. Barbosa (Orgs.), *Padrões: Múltiplas perspectivas e contextos em*

educação matemática (pp. 59 – 68). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

- de Almeida Gonçalves, E. J., & Trindade, R. (2010). Práticas de ensino diferenciado na sala de aula: "se diferencio a pedagogia e o currículo estou a promover o sucesso escolar de alunos com dificuldades de aprendizagem". *Debater o currículo e seus campos: políticas, fundamentos e práticas: Actas do IX colóquio sobre questões curriculares/V colóquio luso-brasileiro* (pp. 2062-2073). Porto: FCUL.
- Canavarro, A. P. (2007). O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. *Quadrante*, XVI (2), 81-118.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 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 e Matemática*, 142, 38-42.
- Canavarro, A. P., Albuquerque, C., Mestre, C., Martins, H., Silva, J. C., Almiro, J., . . . Correia, P. (2019). *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Canavarro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da Matemática: O caso de Célia. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática – Práticas de ensino da Matemática* (pp. 255-266). Lisboa: SPIEM.
- Canavarro, A. P., & Santos, L. (2012). Explorar tarefas matemáticas. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática – Práticas de ensino da Matemática* (pp. 99-104). Lisboa: SPIEM.
- Carreira, S. (2010). Conexões matemáticas: Ligar o que se foi desligando. *Educação e Matemática*, 110, 13-18.
- Ferri, R. (2010). Estabelecendo conexões com a vida real na prática da aula de Matemática. *Educação e Matemática*, 110, 19-25.
- Finnish National Agency for Education (2016). *New national core curriculum for basic education*. Helsinki: Next Print Oy (Digital publication).
- Folque, M. A. (2010). Interviewing Young Children. In G. M. Naughton, S. A. Rolfe & I. Siraj-Blatchford (Eds.), *Doing Early Childhood Research: International Perspectives on Theory & Practice* (2nd ed., pp. 239-260). Crows Nest: Allen & Unwin.

- Gafanhoto, A. P., & Canavarro, A. P. (2012). A adaptação das tarefas matemáticas: como promover o uso de múltiplas representações. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Práticas de ensino da Matemática: Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp. 121-134). Lisboa: SPIEM.
- Gravemeijer, K. (2005). What makes mathematics so difficult, and what can we do about this? In L. Santos, A. P. Canavarro, & J. Brocardo (Eds.), *Educação matemática: caminhos e encruzilhadas* (pp. 83-101). Lisboa: APM.
- Kaput, J. (1999). *Teaching and learning a new Algebra with understanding*. Dartmouth: University of Massachusetts.
- Kaput, J. Blanton, M., & Moreno, L. (2008). Algebra from a symbolization point of view. In J. Kaput, D. Carraher, & M. Blanton (Eds.), *Algebra in the Early Grades* (pp. 19-55). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kieran, C. (2007). Developing algebraic reasoning: The role of sequenced tasks and teacher questions from the primary to the early secondary school levels. *Quadrante*, 16(1), 5-26.
- Matos, J. & Serrazina, L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação-acção*. Porto: Porto Editora.
- Mestre, C., & Oliveira, H. (2016). Uma experiência de ensino no 4.º ano conduzida no duplo papel de professora-investigadora. *Quadrante*, XV(2), 25-49.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2012). Recursos didáticos numa aula de ensino exploratório: Da prática à representação de uma prática. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática – Práticas de ensino da Matemática* (pp. 557-570). Lisboa: SPIEM.
- 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), 29-53.
- Orton, A., & Orton, J. (1999). Pattern and Approach to Algebra. In A. Orton (Ed.), *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 104-124). Londres. Cassel.

- Pimentel, T., Vale, I., Freire, F., Alvarenga, D., & Fão, A. (2010). *Matemática nos primeiros anos - tarefas e desafios para a sala de aula*. Lisboa: Texto Editores.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2006). Números e álgebra no currículo escolar. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, & A. P. Canavarro (Eds.), *Números e álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores* (pp. 5-27). Lisboa: SEM-SPCE.
- Ponte, J. P., Branco, N., & Matos, A. (2009). *Álgebra no ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC.
- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2012). O papel do contexto nas tarefas matemáticas. *Interacções*, 22, 196-216.
- Santos, M. (2020). *Prática de ensino supervisionada em pré-escolar e em 1º ciclo do ensino básico: atitudes das crianças face à matemática na cidade de Évora e aos números e operações*. Évora: Universidade de Évora.
- Santos, S., Cardoso, A. P., & Lacerda, C. (2016). A planificação na perspetiva dos professores do 1.º ciclo do ensino básico. In C. A. Gomes, M. Figueiredo, H. Ramalho, & J. Rocha (Coords.), *Fronteiras, diálogos e transições na educação - Atas do XIII congresso SPCE* (pp. 1045-1053). Viseu: Escola Superior de Educação.
- 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).
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, 14, 66-91.
- Smith, E. (2008). Representational thinking as a framework for introducing functions in the elementary curriculum. In J. Kaput, D. Carraher, & M. Blanton (Eds.), *Algebra in the Early Grades* (pp.19-56). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313–340.
- Vale, I. (2004). Algumas notas sobre investigação qualitativa em educação matemática: o estudo de caso. *Revista da ESE*, 5, 171-202.

- Vale, I. (2012). As tarefas de padrões na aula de Matemática: Um desafio para professores e alunos. *Interações*, 20, 181-207.
- Vale, I., Palhares, P., Cabrita, I., & Borralho, A. (2006). Os padrões no ensino-aprendizagem da Álgebra. Em I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, & P. Canavarro (Orgs.), *Números e Álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores* (pp. 193–213). Lisboa: SEM/SPCE.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2005). Padrões: um tema transversal do currículo. *Educação e Matemática*, 85, 14-22.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2009). *Padrões no ensino e aprendizagem da matemática – propostas curriculares para o ensino básico*. Viana do Castelo: ESE do Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Projecto Padrões.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2010). Padrões e conexões matemáticas no ensino básico. *Educação e Matemática*, 110, 33-38.
- Valério, N. (2005). Papel das representações na construção da compreensão matemática dos alunos do 1.º ano. *Quadrante*, XIV(1), 37-66.
- Zan, R., & Di Martino, P. (2007). Attitude toward mathematics: overcoming the positive/negative dichotomy. In B. Sriraman (Ed.), *The Montana Mathematics Enthusiast* (Monograph 3, 157-168). Montana: The Montana Council of Teachers of Mathematics.

Legislação

- Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de agosto, Diário da República n.º 201/2001, 1.ª Série-A. Lisboa: Ministério da Educação

Apêndices

Apêndice 1

Guião de Entrevista às crianças (Pré-Escolar)			
Nomes:			
Sexo:			
Data: ___/___/2019 Perguntas:			
Para ti o que é a Matemática?			
Podes dar-me exemplos de Matemática de que te lembres?			
Gostas de Matemática?			
Onde podemos encontrar Matemática?			

<p>Aqui na sala existe Matemática?</p>			
<p>E na rua? Quando passeamos pela cidade acham que existe Matemática?</p>			
<p>Costumam passear pela cidade de Évora? A que sítios vão?</p>			
<p>Acham que a Matemática é útil?</p>			
<p>Vou te dar exemplos de coisas para que me digas se achas que têm ou não matemática:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contar o número de dedos que tem uma pessoa; 2. Saber o dinheiro que recebes 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 2



TAREFA 1 – PADRÕES NA UNIDADE MUSEOLÓGICA DA ÁGUA (HORTA PEDAGÓGICA)



1. Quando observas o gradeamento da Horta Pedagógica, o que vês?
2. O que te faz lembrar?
3. Desenha o gradeamento.

4. Como é o gradeamento? Tem partes que se repetem? Se sim, quais?

Apêndice 3



Tarefa 2 – Museu de Évora

1. Observa a fachada do Museu de Évora.



- 1.1. Quantos tamanhos diferentes de janelas existem?
 - 1.2. Onde se encontram as janelas mais pequenas?
 - 1.3. E onde se encontram as maiores?
2. Observa as diferentes janelas existentes e, usando os recortes:
 - 2.1. Coloca as janelas como se encontram na fachada.
 - 2.2. Coloca as janelas de uma forma diferente da que existe na fachada.



Apêndice 4



Tarefa 3 – Padrões dos azulejos das fachadas de Évora



1. Quando olhas para os azulejos o que observas?
2. Que formas geométricas consegues identificar nos azulejos?

3. Como são os desenhos nos azulejos?

Apêndice 5

Matemática na cidade de Évora



Tarefa 1 – Portas das ruas

Percorre a rua Ramalho Ortigão 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?

4. Quais os próximos números que esperas encontrar ao longo da rua?

5. De que lado da rua vais encontrar a porta número 11?

6. Ao final de percorrermos esta rua, que números é que vamos encontrar?

7. Quantas portas existem do início ao fim da rua Ramalho Ortigão?

Apêndice 6



Tarefa 2 – Mesas do Jardim Público de Évora

Estas fotografias são do Jardim Público de Évora.

1. O que observas na fotografia 1?
2. Quantas pessoas se podem sentar em volta de uma mesa?
3. Conta quantas mesas vês na fotografia 2. Quantas pessoas se podem sentar em volta destas mesas?



Fotografia 1



Fotografia 2

4. Sabe-se que no jardim existe um total de 30 mesas. Quantas pessoas se podem no máximo sentar nos bancos em torno delas?

5. Completa a tabela:

Número de mesas	Número de bancos
1	4
2	
3	
4	
5	
10	
15	
30	
(...)	
50	
51	
...	

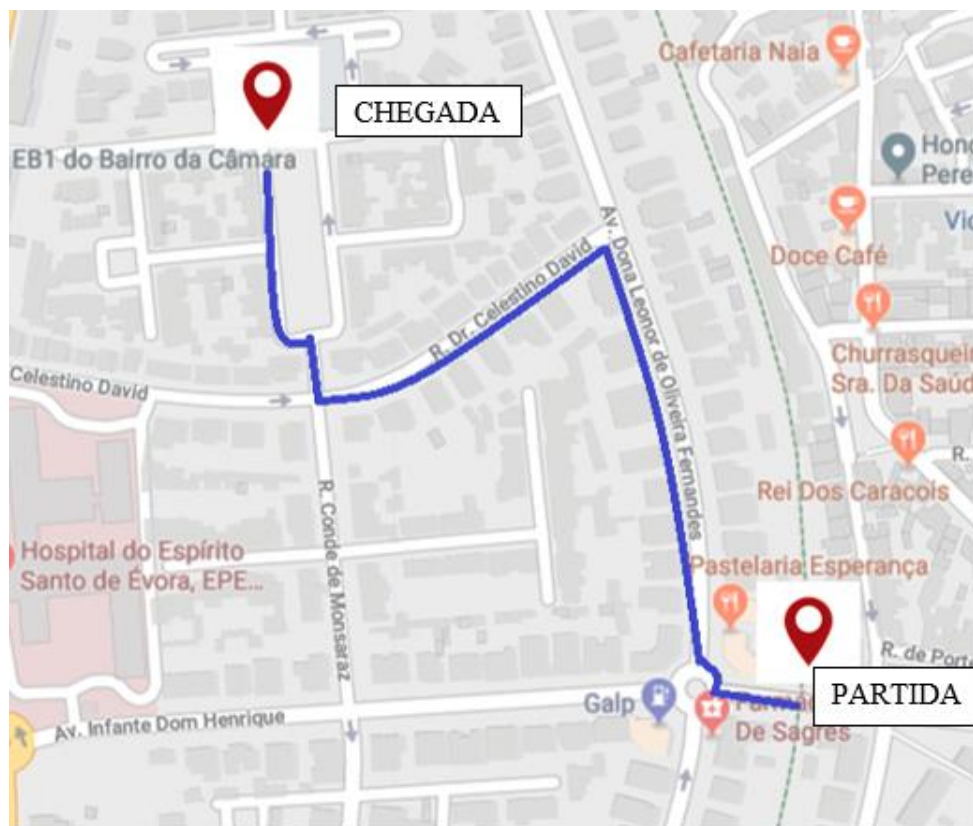
6. A partir da análise da tabela, consegues explicar como podemos calcular o número de bancos que corresponde a um número qualquer de mesas?

Apêndice 7



Tarefa 3 – Muros da cidade de Évora

1. Em Évora, onde podes encontrar casas com muros?
2. Qual é a função dos muros?
3. No percurso entre a Rua Dr. Manuel Carvalho Moniz e a Escola EB1 do Bairro da Câmara existem diversos muros. Vamos conhecê-los com o Google Maps e assinalar onde se situam no mapa da figura seguinte ...



4. Observa o muro que se encontra na partida e assinala com a letra A onde se situa no mapa.

5. Como o caracterizas? Desenha o seu padrão.



6. Observa o muro que se encontra na Avenida Dona Leonor de Oliveira Fernandes e assinala com a letra B onde se situa no mapa.

7. Como o caracterizas? Desenha o seu padrão.



8. Observa o muro que se encontra na rua Dr. Celestino David e assinala com a letra C onde se situa no mapa.



9. Como o caracterizas? Desenha o seu padrão.

10. Observa o muro da EB1 Bairro da Câmara e assinala com a letra D onde se situa no mapa.



11. Como o caracterizas? Desenha o seu padrão.

12. Desenha agora tu um padrão, à tua escolha, que te pareça adequado para um muro.

Apêndice 8



Tarefa Cromeleque dos Almendres - Questão B

Observa os menires do Cromeleque dos Almendres...

1. Qual dos menires pensas que é o mais largo? Escreve num post-it “mais largo” e cola-o nesse menir.
 - a. Qual é a sua largura? Como mediste?

2. Qual dos menires pensa que é o mais alto? Escreve num post-it “mais alto” e cola-o nesse menir.
 - a. Qual é a sua altura? Como mediste?