



A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA FORA DA SALA DE AULA

Andreia Sofia Rodrigues dos Santos

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

2021-2022



A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA FORA DA SALA DE AULA

Andreia Sofia Rodrigues dos Santos

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e
de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico
Orientadora: Professora Doutora Margarida Rodrigues

2021-2022

| | ' ' | | ' ' |

AGRADECIMENTOS

|' '' | | ''

Um agradecimento especial à Professora Doutora Margarida Rodrigues, minha orientadora deste estudo, pela total disponibilidade, por toda a ajuda, por todo o incentivo e pela paciência constante.

Um agradecimento recheadinho do maior amor do mundo aos meus pais. São eles os grandes impulsionadores e os grandes fundadores do meu sucesso. Sem eles, nada disto teria sido possível, nada disto teria acontecido. Sem eles, não teria chegado onde cheguei. Obrigada por me apoiarem sempre, por estarem sempre ao meu lado em todas as fases da minha vida, por me aturarem com as minhas ideias e pela paciência. Principalmente, obrigada pelo amor que me dão, por confiarem em mim e no que sou capaz, por me incentivarem a lutar por tudo o que quero e nunca me deixarem desistir, por serem os meus grandes conselheiros e os meus pilares. Obrigada pela felicidade que me transmitem por cada vitória minha, por mais pequena que esta seja, e pelo orgulho que têm em mim, que se nota perfeitamente no vosso olhar e no vosso sorriso rasgado. Obrigada por serem os melhores pais do mundo.

Um enorme obrigada com muitos beijinhos à minha irmã por toda a ajuda, por toda a paciência, por todo o tempo que espera para conseguir ter 1 minuto da minha atenção. Obrigada por ficares feliz pelas minhas vitórias, obrigada por contribuíres para elas, obrigada por seres a melhor maninha do mundo, só porque me enches de beijinhos todos os dias.

Um agradecimento com o maior carinho do mundo à minha tia pela felicidade que transmite quando venço cada etapa, pelo orgulho que demonstra quando alcanço os meus objetivos e por estar presente em todas as fases importantes e especiais da minha vida.

Um obrigada cheio de mimos à minha melhor amiga Mónica por tantas vezes me dizer o orgulho que tem em mim, por ficar tão feliz quanto eu por cada conquista minha, por acreditar que sou capaz e me fazer acreditar também. Obrigada por seres a minha inspiração de força e resiliência. Obrigada por estares sempre ao meu lado e me apoiares em tudo, tudinho. Obrigada por teres sempre esse olhar a brilhar de orgulho sempre que me vês e enquanto carinhosamente me abraças e me chamas de “minha Sra. Professora”.

Um agradecimento especial a todas as professoras, educadoras e auxiliares que, carinhosamente, me abriram as portas das suas escolas e das suas salas, deixaram que fossem um bocadinho minhas e me permitiram fazer o que mais gosto.

Em especial, obrigada à Professora Sandra por ter sido a primeira a acreditar em mim, por me ter fornecido as bases quando ainda não sabia o que era ser professora, obrigada por ser dos melhores exemplos que guardo em mim.

Um enorme obrigada à Educadora Andreia por ser dos melhores coraçõezinhos que conheço, pela amizade, pelo carinho e pelos conselhos constantes. Obrigada por estar sempre ao meu lado.

Um obrigada ternurento à minha amiga Sílvia por toda ajuda, por todo o apoio, pela empatia, pelas conversas, por tudo o que me tem ensinado, pelo carinho e pela amizade.

Um obrigada carinhoso à minha amiga Cristina por todo o apoio e carinho que me deu ao longo de toda esta etapa. Obrigada por também teres contribuído para que chegasse até aqui e por ficares feliz por tudo o que tenho conquistado.

A todos os que fizeram parte deste meu percurso e contribuíram para o meu crescimento e para a minha evolução, tanto a nível pessoal como profissional, o meu mais sincero obrigada. Estarão todos, eternamente, no meu coração.

RESUMO

| ' ' | | ' ' |

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II, do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

A investigação que se apresenta, subordinada ao tema “A aprendizagem da Matemática fora da sala de aula” teve como objetivo compreender o contributo das atividades realizadas fora da sala de aula para a aprendizagem significativa da matemática, por parte de alunos do 1º CEB, tendo sido formuladas as seguintes questões: (i) De que modo os alunos reconhecem a matemática nas atividades realizadas fora da sala de aula?; (ii) Como é que as atividades desenvolvidas fora da sala de aula contribuem para a compreensão pelos alunos dos conteúdos matemáticos abordados?.

A metodologia utilizada foi de natureza qualitativa interpretativa, tendo como técnicas de recolha de dados a observação direta e participante, a entrevista *focus group* e a recolha documental e como instrumentos os registos dos alunos, as notas de campo, a gravação áudio da entrevista e os registos fotográficos.

Os resultados do estudo demonstraram que as atividades realizadas fora da sala de aula contribuem para uma aprendizagem significativa da matemática, levando os alunos ao reconhecimento da matemática no mundo que os rodeia e à compreensão dos conteúdos matemáticos através do contacto experiencial.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa; Aprendizagem significativa; Competências matemáticas.

ABSTRACT

| | ' ' | | ' '

The present report is developed within the scope of the Curricular Unit of Supervised Teaching Practice II, of the Master's in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education (CEB) and of Mathematics and Natural Sciences in the 2nd CEB.

The investigation that is presented, subordinated to the theme "The learning of mathematics outside the classroom", had as objective to understand the contribution the activities performed outside the classroom for significative learning of mathematics, by students of the 1st CEB. The following questions were formulated: (i) How do students recognize mathematics in activities outside the classroom?; (ii) How do the activities developed outside the classroom contribute to the students' understanding of the mathematical contents covered?.

The methodology used had an interpretive qualitative nature,. It was used the following data collection techniques: direct and participant observation, interview *focus group* and documentary collection. The data collection instruments were student records, field notes, audio recording of the interview and photographic records.

The results of the study showed that the activities performed outside the classroom contribute to meaningful learning of mathematics, leading students to recognition of mathematics in the world that surrounds them and to understanding of mathematical content through experiential contact.

Keywords: Active learning; Significative learning; Mathematical skills.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
PARTE I - PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA.....	4
1.DESCRICÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DO 1.º CEB	5
1.1. Caracterização do contexto socioeducativo	6
1.2. Problemática de Intervenção	9
2.DESCRICÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DO 2.º CEB	11
2.1. Caracterização do contexto socioeducativo	12
2.2. Problemática de Intervenção	14
3.ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS	17
3.1. Desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos	18
3.2. Processos de organização e desenvolvimento do currículo	18
3.3. Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais	21
3.4. Relação pedagógica Estagiária – Alunos	22
PARTE II - ESTUDO	23
1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	24
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
2.1. A aprendizagem fora da sala de aula	27
2.2. A Geometria e a Medida no mundo que nos rodeia.....	31
2.3. O conhecimento da Geometria e da Medida.....	33
3. METODOLOGIA.....	39
3.1. Caracterização do contexto e dos participantes.....	40
3.2. Tarefas implementadas.....	40
3.3. Natureza do estudo.....	40
3.4. Técnicas de recolha de dados	41

3.5. Técnicas de análise de dados	43
3.6. Princípios éticos do processo de investigação	43
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	44
7.1. O reconhecimento da matemática fora da sala de aula	45
7.2. A aprendizagem dos conteúdos matemáticos fora da sala de aula.....	48
5. CONCLUSÕES.....	58
6. REFLEXÃO FINAL.....	61
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXOS	69
ANEXO A. PLANO DE ATIVIDADES	70
ANEXO B. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	75
ANEXO C. REGISTO FOTOGRÁFICO.....	85
ANEXO D. TESTE DE CONHECIMENTOS.....	96
ANEXO E. PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO.....	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Registo da capacidade do canteiro de um dos grupos.....	49
Figura 2. Resolução de uma aluna do exercício sobre a capacidade presente no teste .	49
Figura 3. Resolução de uma aluna no exercício sobre a capacidade.....	50
Figura 4. Cálculo da área da superfície dos canteiros de dois grupos com a forma de paralelepípedo (superfícies quadrada e retangular respetivamente).....	50
Figura 5. Resolução de uma aluna do exercício sobre a área presente no teste	50
Figura 6. Cálculos registados na folha de registo de um dos grupos	51
Figura 7. Registo do cálculo da área realizada por um dos grupos	52
Figura 8. Resoluções de três alunos à questão sobre as propriedades das figuras geométricas constante no teste	55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1

Síntese das potencialidades e fragilidades dos alunos do 1º CEB..... 8

Tabela 2

Síntese das potencialidades e fragilidades dos alunos do 2º CEB..... 14

Tabela 3

Níveis de aprendizagem da Geometria (van Hiele)..... 35

LISTA DE ABREVIATURAS

ABRP	Abordagem Baseada na Resolução de Problemas
CEB	Ciclo do Ensino Básico
CIED	Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais
EREBAS	Escola de Referência para a Educação Bilingue de Alunos Surdos
MEM	Movimento da Escola Moderna
OC	Orientadora(es) Cooperante(s)
PE	Projeto Educativo
PES II	Prática de Ensino Supervisionada II
PI	Projeto de Intervenção
PLNM	Português Língua Não Materna
TEA	Tempo de Estudo Autónomo
UC	Unidade Curricular

INTRODUÇÃO

| ' ' | | ' ' |

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), do 2.º Ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, da Escola Superior de Educação de Lisboa. A UC tem como objetivo desenvolver competências para o desempenho profissional no 1.º e 2.º CEB, tais como compreender o funcionamento das escolas, analisar e refletir sobre a prática letiva e o papel do professor e conceber, implementar e avaliar projetos curriculares de intervenção, instrumentos de gestão curricular e propostas pedagógicas.

A PES II desenvolveu-se em duas turmas do 5.º Ano de uma instituição de ensino pública e, posteriormente, numa turma do 4.º Ano de uma instituição de ensino privada.

O relatório encontra-se dividido em duas grandes partes. Na 1.ª Parte, no primeiro e segundo capítulos, está, sucintamente, descrita a prática pedagógica desenvolvida nos contextos do 1º CEB e do 2º CEB, respetivamente. Estes pontos estão divididos em duas secções. A primeira contém a caracterização do contexto socioeducativo, onde irá ser feita referência à instituição, à ação pedagógica dos Orientadores Cooperantes, à turma e aos processos de avaliação e regulação de aprendizagens. A segunda aborda a problematização dos dados recolhidos e a identificação da problemática de intervenção, onde irá ser feita referência às estratégias globais de intervenção e integração curricular, às atividades implementadas e aos processos de avaliação e regulação. Ainda neste primeiro capítulo, no terceiro subtópico, é apresentada uma análise crítica, em que é comparada a prática realizada no 1º CEB com a prática realizada no 2.ºCEB, sobre o desenvolvimento e as respetivas competências esperadas dos alunos, os processos de organização e desenvolvimento do currículo, os processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais e a relação pedagógica Estagiária – Alunos.

A 2.ª Parte deste relatório final contempla o estudo desenvolvido na turma do 4º ano do 1º CEB, com o tema “A aprendizagem da Matemática fora da sala de aula”. Esta secção subdivide-se em cinco grandes tópicos: i) Apresentação do estudo, onde é descrito o objeto, os objetivos e as questões de investigação; ii) Fundamentação teórica, onde se encontra uma breve revisão bibliográfica, associada aos conceitos fundamentais do tema; iii) Metodologia, onde se encontra explicitada as minhas opções metodológicas, como as técnicas de recolha e tratamento de dados e os princípios éticos do processo de

investigação; iv) Resultados, onde é realizada a apresentação dos resultados do estudo, bem como, a discussão dos mesmos; v) Conclusões, com apresentação das conclusões resultantes do desenvolvimento da investigação, com ênfase na análise e discussão dos resultados.

Por último, e para terminar este relatório final de estágio, surge uma reflexão final, na qual se referenciará o contributo da experiência desenvolvida na PES II e no processo de investigação para o desenvolvimento das minhas competências profissionais, identificando-se os aspetos significativos para o meu desenvolvimento pessoal e profissional. Apresenta-se, ainda, as referências bibliográficas que sustentam a concretização deste relatório e os respetivos anexos.

PARTE I - PRÁTICA DE
ENSINO SUPERVISIONADA

| ' ' | | ' ' |

1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA
PRÁTICA PEDAGÓGICA
DESENVOLVIDA NO CONTEXTO
DO 1.º CEB

| ' ' | | ' ' |

Neste capítulo, primeiramente, caracteriza-se, sucintamente, o contexto socioeducativo, fazendo-se referência à instituição de ensino, aos princípios orientadores da ação educativa da Orientadora Cooperante (OC), à turma e aos processos de regulação e avaliação. Posteriormente, apresenta-se a problematização sumária dos dados recolhidos e a identificação da problemática na qual assentou a intervenção.

1.1. Caracterização do contexto socioeducativo

A instituição de ensino onde decorreu a PES II de 1º CEB é um contexto de ensino privado que foi inaugurada em 2019 e se localiza numa zona industrial, em Alfragide.

Caracteriza-se por abranger todas as valências, desde o Jardim-de-Infância até ao Ensino Secundário. Na *Lower Junior School*, do 1º ao 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, é desenvolvido um currículo bilingue com base numa versão adaptada e enriquecida do currículo nacional português, com o objetivo de, no final deste ciclo, os alunos serem bilingues na compreensão, oralidade, escrita e leitura. O colégio privilegia a aprendizagem ativa dos alunos e promove uma aprendizagem integrada de todas as áreas do conhecimento, em cooperação com toda a escola.

Na sua prática pedagógica, a OC seguia os princípios defendidos no Projeto Educativo (PE) da Instituição, baseando o seu trabalho, também, no Movimento da Escola Moderna (MEM), procurando respeitar o ritmo de cada aluno, colocá-lo no centro da aprendizagem, estimular a sua autonomia e espírito crítico e dar sentido às aprendizagens. Relativamente às estratégias de diferenciação pedagógica, a OC utilizava o Tempo de Estudo Autónomo (TEA) para prestar algum apoio aos alunos que apresentassem algumas dificuldades, através do estabelecimento de parcerias entre os alunos e a mesma e, por vezes, nos restantes momentos de aulas, diferenciando os exercícios propostos e auxiliando os alunos de modo individualizado, dando atenção às dificuldades de cada um.

O trabalho desempenhado pela OC contava com a colaboração de toda a equipa educativa, sendo planificado com todos os professores do mesmo ano de ensino e com a coordenadora, bem como, com os professores das áreas de Drama, Música, Artes, Educação Física, Inglês e Tecnologias da Comunicação e da Informação. Para isto, era seguida a planificação anual e por períodos, organizando semanalmente as atividades previstas, resultando numa agenda semanal que respeitava as rotinas da turma.

As rotinas desta turma eram diversas, incluindo o Trabalho de Texto, a Resolução de Problemas, o Cálculo Mental, o Trabalho de Projetos, o TEA, o Conselho de Turma, as Competências Sociais e o Laboratório, ocorrendo estas duas últimas alternadamente e quinzenalmente. Os restantes espaços da agenda eram ocupados pelas outras áreas já referidas que respeitavam um horário fixo e por momentos bilíngues e coletivos de consolidação dos conteúdos programáticos. Contudo, existia, por parte da OC uma flexibilidade da gestão dos momentos, indo ao encontro das necessidades dos alunos.

A sala encontrava-se organizada por áreas de interesse, nas quais existiam cartazes sobre os conteúdos trabalhados, e os alunos estavam dispostos em grupos de 3 ou 4 alunos, de modo a promover o trabalho em grupo ou a pares. No fundo da sala estava um sofá, uma estante, organizada em blocos e por áreas, e um armário com gavetas individuais, nos quais eram guardados os materiais. No parapeito da janela existia uma caixa com materiais manipuláveis direcionados para um aluno diagnosticado com Síndrome de Down. Além disto, existiam diversos instrumentos de promoção do desenvolvimento da autonomia e responsabilidade dos alunos, sendo eles o Mapa de Tarefas, a Agenda Semanal, o Diário de Turma, as Regras de Sala de Aula e o Registo dos Ficheiros. Os recursos educativos físicos e digitais utilizados pela OC eram construídos pela própria ou pela equipa educativa.

A turma, do 4º ano do 1º CEB, era constituída por 24 alunos (17 do sexo masculino e 7 do sexo feminino) com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos e pertencentes a um nível socioeconómico alto. Tinha um aluno americano, de Português Língua Não Materna (PLNM), que já percebia e tentava expressar-se em português e um aluno com Síndrome de Down, que não acompanhava o trabalho da turma, estando sempre acompanhado por uma terapeuta, realizando atividades com vista ao desenvolvimento da motricidade fina e de competências sociais.

Observou-se que a turma apresentava um domínio bastante positivo dos conteúdos programáticos, mas, também, foi perceptível um conjunto de fragilidades nas diferentes áreas do saber que se apresentam na tabela 1, assim como as suas potencialidades.

Tabela 1*Síntese das potencialidades e fragilidades dos alunos do 1º CEB*

Áreas	Potencialidades	Fragilidades	Cumprimento de regras de participação e expressão oral (são conversadores e agitados);
Competências Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de iniciativa; • Gosto e motivação para trabalhar. • Participação e interesse em todos os momentos de aula; • Curiosidade; • Pontualizada e assiduidade; • Cooperação com os colegas e respeito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentração da atenção. 	
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidades de Cálculo Mental. • Resolução de problemas; • Partilha oral de ideias matemáticas e explicitação de raciocínios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretação de enunciados; • Utilização de estratégias de cálculo diversificadas; • Formulação de Problemas. 	
Português	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura em voz alta, de forma articulada e com entoação. • Expressão de forma audível, utilizando a entoação e o ritmo adequados; • Expressão de ideias e sentimentos; • Partilha de informações e conhecimentos; • Variação adequada da prosódia e ritmo discursivo. • Elaboração de diversos tipos de textos; • Criatividade na produção de texto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão e interpretação de textos. • Desenvolvimento, organização, estruturação de ideias e correção ortográfica (revelam melhorias). 	
Estudo do Meio	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse na realização de projetos sobre temas desta área 		
Música	<ul style="list-style-type: none"> • Exploração da voz enquanto cantam. 		
Expressão Dramática/ Teatro	<ul style="list-style-type: none"> • Participativos nas atividades desenvolvidas; • Produção, em grupo, de pequenas cenas a partir de um guião, através de processos de improvisação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploração das possibilidades motoras e expressivas do corpo e da voz. 	
Artes	<ul style="list-style-type: none"> • Criatividade nas suas produções plásticas. 		
Educação Física	<ul style="list-style-type: none"> • Jogos, perícias e manipulações, deslocamentos e equilíbrios 		

Para avaliar as atividades que foram desenvolvidas, em todas as planificações introduzi, no parâmetro da avaliação, os indicadores e os instrumentos necessários para cada atividade, sendo realizadas as grelhas de avaliação dos conteúdos ou competências trabalhadas. Os suportes de avaliação foram todas as produções dos alunos, a observação direta participante e todo o trabalho desenvolvido no TEA.

1.2. Problemática de Intervenção

Com base nas potencialidades e fragilidades da turma acima identificadas, formulei as seguintes questões-problema centrais do trabalho de intervenção: (i) Como desenvolver a capacidade de interpretação de textos e de enunciados?; (ii) Como promover o respeito pelas regras de funcionamento de sala de aula?; e (iii) Como desenvolver capacidades e estratégias conducentes à formulação e resolução de problemas matemáticos?. Partindo das questões-problema enunciadas, defini como objetivos gerais: (a) Desenvolver a capacidade de interpretação de textos diversificados e enunciados; (b) Desenvolver o respeito e cumprimento pelas regras de sala de aula; e (c) Desenvolver competências de identificação e utilização de estratégias diversificadas na resolução e formulação de problemas.

Procurei que fosse privilegiada a integração curricular entre as diversas áreas, com o intuito de proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais rica, permitindo-lhes ter um contacto com os conteúdos das diversas áreas de uma forma integrada e levando-os a terem a perceção de que os saberes das várias áreas se interligam, tendo, conseqüentemente, uma melhor perceção do mundo que os rodeia.

Foram desenvolvidas, essencialmente, situações em que os alunos descobrissem e aprendessem os novos conteúdos por meio de tarefas exploratórias, com base na descoberta, e realizassem a sistematização dos conteúdos já estudados de uma forma mais lúdica, através da construção de cartazes e da realização de *Quizziz's*, e de jogos físicos de tabuleiro ou de cartões com perguntas.

Tendo em conta que o cálculo mental e as estratégias de cálculo constituíam uma rotina que ocorria todas as semanas, foi dado um enfoque, durante estes momentos, à comunicação matemática, através da partilha das estratégias de cálculo utilizadas pelos alunos, estando esta presente, também, nos momentos em que promovi a partilha das resoluções dos problemas propostos.

Recorri, ainda, a algumas atividades, realizadas fora da sala de aula, baseadas na aprendizagem experiencial, isto é, na aquisição do conhecimento através da experiência, com a intenção de fazer emergir a aprendizagem dos alunos com base na sua prática.

Com o intuito de ajudar os alunos na interpretação de textos e de enunciados de problemas, além das atividades de melhoria e de leitura e interpretação de texto, adotei atividades de formulação de problemas, seguida da melhoria do texto e resolução dos que foram possíveis. Com isto, fui notando, nos alunos, uma maior assertividade no que respeita à interpretação de textos e de enunciados de problemas, bem como, a melhoria da resolução dos problemas que lhes foram apresentados. Foi, ainda, apresentado um texto narrativo aos alunos e pedido que os mesmos, a partir dele, escrevessem um texto dramático para realizarem uma atividade de dramatização, utilizando marionetas de meia criadas pelos próprios alunos, deixando que os mesmos, de acordo com o texto apresentado, construíssem a caracterização das personagens envolvidas, bem como, os momentos que consideravam essenciais para a sua dramatização.

De modo que os alunos, após realizarem determinada atividade, se mantivessem concentrados e empenhados na sua aprendizagem, foi construído um recurso denominado “Professora, já acabei!” que continha diversos desafios relacionados com diversas áreas curriculares, os quais os alunos deveriam realizar autonomamente.

Por fim, no que respeita à diferenciação pedagógica, além de a mesma ser realizada no TEA, foi implementada, também, nas atividades propostas para o aluno V.G. com Síndrome de Down, bem como, recorrendo a algumas adaptações das tarefas de português, nomeadamente, na gramática, para o aluno M. abrangido pelo PLNM.

Respeitante à avaliação, foi possível concluir que a turma manteve um nível positivo de aproveitamento e conseguiu colmatar as suas fragilidades, sendo os objetivos do Projeto de Intervenção (PI) alcançados com sucesso pelos alunos na sua totalidade. Apenas o objetivo *Desenvolver o respeito e cumprimento pelas regras de sala de aula* não foi tão bem conseguido, uma vez que 20% dos alunos não o conseguiram alcançar.

2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA
PRÁTICA PEDAGÓGICA
DESENVOLVIDA NO CONTEXTO
DO 2.º CEB

| ' ' | | ' ' |

À semelhança da organização referida no subcapítulo anterior, apresentar-se-á a descrição sucinta do contexto do 2.º CEB em que decorreu a PES II.

2.1. Caracterização do contexto socioeducativo

A instituição de ensino onde decorreu a PES II de 2º CEB localiza-se geograficamente na área de influência da Junta de Freguesia de Benfica, no concelho de Lisboa. Esta instituição é um contexto de ensino público, abrange as valências desde o Jardim de Infância até ao 3º CEB e está inserida num Agrupamento que é reconhecido como Escola de Referência para a Educação Bilingue de Alunos Surdos (EREBAS), oferecendo uma resposta educativa, desde a intervenção precoce até ao final do 3º ciclo, por forma a contribuir para o crescimento linguístico de alunos surdos ou com problemas de comunicação, linguagem ou fala, no acesso ao currículo comum, numa perspetiva de inclusão escolar e social.

Relativamente ao plano curricular, os OC baseavam-se na agenda e na planificação anual e por períodos dos conteúdos a lecionar e, assim, organizavam as atividades a promover em sala de aula. Na sua prática pedagógica, os OC seguiam os princípios constantes no PE da escola, regendo-se pelo ensino tradicional e por métodos, essencialmente, expositivos, tomando como principal objetivo conseguir encaminhar todos os alunos até ao sucesso escolar e pessoal.

No que diz respeito à gestão do tempo de sala de aula e à rotina criada, os OC começavam sempre com a escrita do sumário, seguido da correção coletiva dos trabalhos de casa (caso existissem). Posteriormente, os mesmos utilizavam, maioritariamente, duas estratégias: i) se fossem abordar novos conteúdos, optavam pela visualização de vídeos ou apresentações em *PowerPoint*, seguidos de pequenas discussões em grande grupo e registo, nos cadernos diários, dos principais conceitos; ii) se fossem continuar a abordar um tema já iniciado, optavam pela realização de exercícios dos manuais escolares para consolidação. As aulas terminavam sempre com a realização de exercícios e com o registo dos trabalhos de casa, uma vez que os OC acreditavam que, desta forma, passando pequenos trabalhos de casa, os alunos iam percebendo o que está a ser lecionado, acompanhando assim, o avanço dos conteúdos.

Os recursos educativos que sustentavam a prática dos OC eram, maioritariamente, fichas de trabalho construídas, pensadas e organizadas por cada um deles, não existindo trabalho colaborativo entre os professores da mesma área curricular, existindo, por vezes, uma partilha de ideias e de opiniões. No entanto, além dos recursos construídos pelos próprios, os OC utilizavam o manual escolar como guia para o ensino, assumindo este um papel quase central no processo de ensino aprendizagem, sendo utilizado para abordar conteúdos novos, através da leitura conjunta do mesmo, e para sistematizar conteúdos, através da realização de exercícios. Ainda assim, como forma de apoio ao ensino expositivo, as novas tecnologias estavam bastante presentes em ambas as salas de aula, pois os OC utilizavam, para além dos manuais, os vídeos, ou *PowerPoint's* disponíveis nas plataformas digitais das editoras, sendo que um deles utilizava, ainda, alguns vídeos presentes no seu canal do *Youtube*. No entanto, apesar do método dos dois OC ser muito idêntico, enquanto um recorre, por vezes, à discussão, conduzindo os alunos até às suas conclusões, a outra prefere, por vezes, propor atividades motivadoras que impliquem a realização de, por exemplo, folhetos, por parte dos alunos.

As turmas eram ambas do 5º ano do 2º CEB e constituídas, cada uma, por 20 alunos que pertenciam a níveis socioeconómicos de classe média baixa. Fazendo referência às turmas com números, de forma fictícia, a turma 1 era constituída por 9 alunos do sexo feminino e 11 do sexo masculino e a turma 2 era constituída por 12 alunos do sexo feminino e 8 do sexo masculino, havendo, respetivamente, em cada uma das turmas, 4 e 5 alunos abrangidos pelo Decreto-Lei 54/2018. Assim, por norma, os alunos que apresentassem maiores dificuldades de aprendizagem, cognitivas ou comportamentais eram colocados mais na frente da sala, de forma a estarem mais perto dos professores, estando as mesas dispostas por filas seguindo o modelo tradicional, mas sem espaço entre elas.

No que respeita às competências dos alunos, percebeu-se que os mesmos são bastante interessados e motivados para adquirir novos conhecimentos, tendo sido identificadas algumas potencialidades e fragilidades que se apresentam na tabela 2.

Tabela 2*Síntese das potencialidades e fragilidades dos alunos do 2º CEB*

Área	Potencialidades		Fragilidades	
	1	2	1	2
Competências Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Participação e interesse; • Assiduidade e pontualidade; • Empenho; • Cooperação com os seus colegas; • Entrada e saída ordeira na sala de aula. 		<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia; • Organização do estudo e dos Trabalhos de Casa. 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Concentração da atenção; • Respeito pelas regras de participação e intervenção na sala de aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação; • Intervenções pouco pertinentes; • Entrada e saída pouco ordeira na sala de aula.
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse pela disciplina; • Realização de cálculos, quando solicitado de forma direta; 		<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão e interpretação de enunciados (Associado ao português); • Realização de expressões numéricas (prioridades das operações); • Resolução do algoritmo da subtração e do algoritmo da divisão; • Números decimais. 	
Ciências Naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse pela disciplina em geral; • Entusiasmo por temas que lhes são mais próximos (por exemplo: Animais); • Conhecimento científico. 		<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão e interpretação de enunciados (Associado ao português); • Relacionamento de ideias; 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de causas, consequências e ações para melhorar; • Distinção entre o que é observar do que é tirar conclusões (Atividades práticas). 	

2.2. Problemática de Intervenção

Com base nas potencialidades e fragilidades da turma acima identificadas, formulei as seguintes questões-problema centrais do trabalho de intervenção: (i) Como promover um bom funcionamento e respeito pelas regras de sala de aula?; (ii) Como desenvolver as capacidades de autonomia e de organização do estudo?; e (iii) Que estratégias utilizar para melhorar a compreensão e interpretação dos enunciados?.

Partindo das questões-problema enunciadas, defini como objetivos gerais: a) Desenvolver o respeito pelas regras de sala de aula; b) Desenvolver as capacidades de Autonomia e organização do Estudo; e c) Melhorar a compreensão e interpretação dos enunciados.

Em ambas as disciplinas procurei implementar atividades diversificadas e dinâmicas, nas quais destaco as atividades de carácter exploratório, que levassem os alunos

a descobrir os conteúdos por si próprios e aprendessem com sentido, quer isto dizer, que dessem sentido à aprendizagem dos conteúdos programados e não os considerassem como apenas associados à escola e desfasados do mundo real. Para além disto, visando uma aprendizagem mais apelativa e lúdica para os alunos, utilizei, também, ferramentas como o *PowerPoint*, o *quizz*, vídeos e jogos físicos constituídos por cartas, maioritariamente, de associação/organização, facilitando o processo de aprendizagem dos conteúdos e da própria sistematização dos mesmos.

Relativamente à área da matemática, ao longo da intervenção, foi terminada a unidade respeitante à geometria com a conclusão dos conteúdos acerca dos ângulos e foi iniciada a lecionação dos conteúdos acerca da unidade das frações, sendo que em todas as turmas a mesma ficou por terminar, sendo a comparação de números racionais sob a forma de fração, percentagem e número decimal e os arredondamentos, os últimos conteúdos por nós lecionados. Deste modo, nesta área, para a aprendizagem das frações contei com o contributo dos materiais manipuláveis para uma melhor compreensão e visualização dos conteúdos.

No que respeita à disciplina de ciências, abordei os conteúdos relativos a toda a unidade intitulada por “Diversidade animal”, tendo ficado a mesma por terminar na turma 1, sendo que na turma 2 ainda foi iniciada a unidade relativa às plantas, na qual foi estudada a influência dos fatores abióticos (água e luz) na germinação das sementes e no desenvolvimento das plantas através da realização de uma atividade prática. Ao longo do estudo da “Diversidade Animal”, foram, ainda, realizadas atividades de Abordagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) de curta duração, com vista ao desenvolvimento de uma aprendizagem conjunta entre os alunos, da autonomia, da observação e do diálogo com os pares, da comunicação, colocando os alunos no centro da aprendizagem, envolvendo-os em investigações acerca do tema e levando-os a interpretar e explicar factos do mundo real, produzindo as suas próprias ideias e partilhando-as. Para além de tudo o que foi referido, foram, ainda, construídos materiais de apoio ao estudo dos alunos, como esquemas de sistematização que eram preenchidos em conjunto com os alunos no final de cada conteúdo abordado.

Em ambas as disciplinas, as tarefas foram realizadas, maioritariamente, a pares ou em pequenos grupos de 3, 4 ou 5 elementos, com o intuito de promover momentos de

partilha e discussão de ideias entre os alunos, promovendo, assim, a comunicação, quer matemática, quer científica, de forma a desenvolverem competências de expressão de ideias e de justificação destas e dos seus raciocínios. A discussão das tarefas propostas era realizada em grande grupo, promovendo a partilha das ideias entre os elementos de cada grupo para todos os colegas da turma, bem como, a realização de uma breve sistematização das ideias de todos os grupos/alunos. Tal permitiu que os alunos desempenhassem um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem, conduzindo-os a uma aprendizagem partilhada, ou seja, baseada não só nas próprias ideias, mas, também, nas ideias dos colegas, levando-os a momentos de discussão bastante enriquecedores.

Importa referir que procurei sempre que, em ambas as disciplinas, a participação fosse diversificada, sendo a mesma gerida por mim ao longo de cada aula. Com isto, tomei particular atenção aos alunos que queriam sempre participar, não dando, por vezes, oportunidade aos colegas e, ainda, aos alunos que tinham mais receio de se expor devido às suas dificuldades.

Relativamente à diferenciação pedagógica, a mesma não foi implementada nos recursos construídos. No entanto, procurei que os mesmos fossem os mais claros possíveis de modo a estarem acessíveis a todos os alunos. A diferenciação pedagógica realizou-se no acompanhamento prestado aos alunos durante a realização das tarefas, sendo os alunos com mais dificuldades, merecedores de uma maior atenção.

Com isto, e após a avaliação realizada com base nas produções dos alunos, na observação direta participante, nas próprias fichas de avaliação, nos momentos de discussão em grande grupo e nos questionários aplicados no final da intervenção, foi possível averiguar que os alunos adquiriram os conteúdos trabalhados, demonstrando um aproveitamento positivo e uma evolução em ambas as áreas. Além disso, conseguiram alcançar com sucesso os objetivos do PI.

Assim, pode-se constatar que das duas turmas, em relação ao objetivo *Desenvolver o respeito pelas regras de sala de aula*, 35 alunos conseguiram alcançar o mesmo, o que corresponde a 87,5% dos alunos. Acerca do objetivo *Desenvolver as capacidades de Autonomia e organização do Estudo*, 33 alunos (82,5%) também tiveram sucesso. Por fim, 31 alunos (77,5%) atingiram o objetivo *Melhorar a compreensão e interpretação dos enunciados*.

3. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS

| ' ' | | ' ' |

Seguidamente à descrição das práticas desenvolvidas nos contextos de 1.º e 2.º CEB, realizar-se-á uma análise crítica, comparando os dois contextos, nos aspetos: (i) desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos; (ii) processos de organização e desenvolvimento do currículo; (iii) processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais; e (iv) relação pedagógica.

3.1. Desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos

Mesmo tratando-se de contextos diferentes, em ambos os ciclos, esperei que os alunos fossem capazes de adquirir as competências previstas visto que eram alunos interessados, tendo, no entanto, uma maior expectativa em relação aos alunos do 1º CEB, uma vez que apresentavam alguma facilidade em aprenderem os conteúdos e no 2º CEB alguns dos alunos apresentavam dificuldades, necessitando de mais apoio. Satisfazendo as minhas expectativas, houve um bom desenvolvimento dos alunos de ambos os ciclos, verificando-se até uma certa evolução em alguns alunos.

3.2. Processos de organização e desenvolvimento do currículo

Ao longo da prática, em ambos os contextos, procurei um ensino focado no aluno enquanto ser individual e, simultaneamente, a sua inclusão, tendo, principalmente, nos momentos em que era dado apoio aos alunos, prestado mais atenção aos que apresentavam mais dificuldades, ou alguma necessidade de saúde específica.

Posto isto, no 1º CEB, a prática realizada respeitou os princípios do colégio, tendo seguido alguns princípios do MEM, com os quais me identifiquei e que considerei bastante importantes para o desenvolvimento dos alunos. Deste modo, estes princípios propõem “construir, através da ação dos professores que o integram, a formação democrática e o desenvolvimento sociomoral dos educandos com quem trabalham, assegurando a sua plena participação na gestão do currículo escolar”, levando os alunos a se responsabilizarem “por colaborarem com os professores no planeamento das atividades curriculares, por se interajudarem nas aprendizagens que decorrem de projetos de estudo, de investigação e de intervenção e por participarem na sua avaliação” (Modelo Pedagógico do MEM, s.d.). Assente nestes princípios, e tal como já era comum acontecer,

foi dada bastante importância aos momentos de Conselho de Cooperação Educativa, onde existia cooperação entre os próprios alunos e entre os alunos e as professoras e, ainda, a reflexão acerca do seu desempenho, bem como, em relação ao desempenho dos colegas.

Assim, foi, por mim, valorizada uma aprendizagem socioconstrutivista, na qual, tal como enfatizam Krüger e Ensslin (2013, p. 228) “o aluno é levado a descobrir o conteúdo a partir de pesquisas, para compreender sobre o conteúdo, [sendo] ativo no processo de ensino-aprendizagem, havendo uma descentralização da figura do professor”. Além das pesquisas que foram realizadas, mais concretamente relacionadas com temas da História de Portugal, também, as tarefas que foram sendo propostas nas diversas áreas concorreram para tal abordagem, uma vez que foram promovidas atividades em que o aluno se revelou sempre o centro da aprendizagem.

No 2º CEB, o método de ensino, por mim, utilizado baseou-se, à semelhança do que aconteceu no 1º CEB, na perspetiva socioconstrutivista já referida, levando os alunos a descobrir e explorar os conteúdos, quer fosse através de pesquisas orientadas, quer fosse através da leitura de textos fornecidos que levassem os alunos a descobrir, por si próprios, os conhecimentos pretendidos, quer fosse através da manipulação de materiais, ou mesmo de jogos de associação ou de classificação. No entanto, uma vez que nos foi exigido, o manual escolar também foi utilizado para a realização de exercícios de consolidação.

Com isto, posso afirmar que tentei realizar uma prática de ensino, em ambos os ciclos, que fosse o mais possível ao encontro do que é por mim defendido, conciliando, no entanto, com todas as exigências e princípios defendidos pelas instituições.

No que respeita ao planeamento do currículo, no 1º CEB, fui incluída na metodologia utilizada pela instituição. Assim, participei assiduamente e ativamente nas reuniões realizadas com as restantes professoras do 4º ano, com o objetivo de planear os conteúdos que iriam ser abordados ao longo das semanas que se seguiam, bem como, para partilhar ideias, o que considero tratar-se de uma cooperação que facilita o trabalho de qualquer professor, fornecendo mais meios que objetivam a aprendizagem dos alunos. No entanto, cada turma tem a sua agenda semanal, tendo a agenda da turma, na qual exerci a minha prática, ficado à minha responsabilidade e na qual ocorreu flexibilidade curricular, tendo sido realizados alguns ajustes, procurando respeitar as necessidades dos alunos.

Por outro lado, no contexto de 2º CEB, não foi permitido qualquer envolvimento da minha parte no planeamento curricular, tendo-me limitado a seguir o que era obrigatório seguir, não havendo flexibilidade curricular. Deste modo, respeitando tais decisões, procurei cumprir os conteúdos que estavam programados para lecionar no período em que se desenvolveu a prática, o que se revelou uma tarefa bastante desafiante, pois as turmas já se encontravam atrasadas, com a exceção de uma delas na disciplina de Ciências Naturais, na qual foi possível cumprir o currículo planeado.

No que respeita à organização do espaço, posso referir que “o cenário de trabalho numa sala de aula deverá proporcionar um envolvimento cultural estruturado para facilitar o ambiente de aprendizagem curricular” (Niza, 1998, p. 9). Tal verificou-se no 1º CEB, visto que a disposição das mesas se encontrava organizada em “ilhas” constituídas por 3 ou 4 alunos e a disposição dos materiais de apoio por áreas de interesse facilitava a consulta e contacto com os conteúdos, por parte dos alunos, ao longo do seu processo de aprendizagem, levando os alunos a serem autónomos no colmatar das suas dificuldades. Estas ferramentas foram, por mim, aproveitadas para desenvolver atividades que os alunos conseguissem realizar de uma forma mais autónoma e cooperada, aproveitando a referida disposição das mesas para promover o trabalho em grupos de 3 a 4 elementos e a pares, sem serem necessárias alterações na disposição das mesas, havendo, por vezes, apenas a alteração dos lugares dos alunos entre si.

No 2º CEB, a disposição das mesas em filas e com distância entre lugares, tendo em conta que a instituição ainda permanecia com a implementação do distanciamento social em sala de aula devido à pandemia, não permitia tal trabalho colaborativo, tendo prevalecido o trabalho individual. Contudo, ao longo da prática fui conseguindo implementar o trabalho colaborativo desejado, começando pelo trabalho a pares e, gradualmente, formando grupos com mais elementos. Além disso, e uma vez que não existiam quaisquer suportes de apoio dispostos na sala, não era promovida nos alunos a capacidade de ultrapassarem as suas dificuldades de forma autónoma, sendo que tal foi contrariado e, aproveitando os trabalhos que os alunos realizaram em cartazes, apropriei-me das paredes das salas para os mesmos serem expostos.

Importa, ainda, apreciar outro aspeto que se prende com a diferenciação pedagógica que foi realizada ao longo da nossa prática e cujas estratégias já foram

referidas. Destaco que no 2º CEB, as dificuldades em implementar tais estratégias foram maiores do que no 1º CEB, talvez por não estar todos os dias com as turmas, nem tanto tempo como no 1º CEB, o que me fazia sentir que não tinha o conhecimento suficiente acerca dos alunos para conseguir diferenciar, por exemplo, os recursos aplicados. No 1º CEB, consegui construir recursos adaptados ao aluno com Síndrome de Down e ao aluno de PLNM, apesar de serem casos mais específicos, pois foi-me permitido observá-los todos os dias e verificar em que ponto da aprendizagem se encontravam, acontecendo o mesmo com os restantes alunos, diferenciando-os, por exemplo, nas tarefas de resolução de problemas matemáticos.

3.3. Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais

No que concerne à avaliação, no 2º CEB, foi, por mim, privilegiada a avaliação formativa, ao longo da qual fui dando *feedback* aos alunos no que respeita ao que os mesmos poderiam realizar com vista à melhoria do seu desempenho. Não obstante, seguindo o exigido pelos OC, a avaliação sumativa também fez parte da nossa prática, tendo os alunos sido classificados nesta modalidade com base nas fichas de avaliação. Acerca do papel dos alunos neste processo de avaliação, os mesmos não desempenharam um papel ativo neste aspeto, tendo realizado apenas o preenchimento de uma ficha de autoavaliação com indicadores estipulados pelos OC.

Não obstante, no 1º CEB, a modalidade que prevaleceu foi a qualitativa e formativa, destacando-se o feedback constante dado por mim e a reflexão por parte dos alunos durante todo o processo de ensino/aprendizagem.

Para tal, foi notória a importância que os momentos de Conselho de Cooperação Educativa desempenharam, visto que se trata

de uma estrutura organizativa da vida escolar dos alunos em toda a sua plenitude. Isto é, o espaço público de encontro semanal do grupo/turma (alunos e professor), para em conjunto gerirem, colegialmente, tudo o que à comunidade respeita, ou seja, as aprendizagens e as relações sociais que decorrem tanto da sua construção colectiva [*sic*] como da vida em comum (Serralha,2007, p. 179).

Tal como destaca a mesma autora, este momento é constituído por diversas funções, sendo elas: (i) “regulação dos percursos de aprendizagem dos alunos, centrando-se para o efeito quer na avaliação do Plano Individual de Trabalho e dos Projectos [sic] desenvolvidos quer na sua programação”; (ii) “gestão cooperada de conflitos, feita a partir da leitura e análise crítica das ocorrências negativas registadas no Diário de Turma”.

Assim, através dos momentos de avaliação do TEA, os alunos avaliavam o seu trabalho ao longo de cada semana, uma vez que, durante o TEA, estes realizavam, sobretudo, atividades que fossem ao encontro das suas dificuldades. No momento da avaliação, os alunos deparavam-se com o feedback da própria professora, bem como, com o dos colegas, havendo troca entre pares, e, ainda, com a sua própria reflexão, objetivando um melhor desempenho futuro, o que leva os alunos a estarem envolvidos na regulação da sua própria aprendizagem, bem como, na dos colegas.

Além disto, no Conselho de Turma era realizada a partilha de momentos marcantes para os alunos, positivos ou negativos, e discutidos os problemas e as propostas escritas no Diário de Turma, objetivando a sua resolução coletiva. Isto leva a que os alunos necessitem de negociar e tomar decisões que sejam concordantes com todos, o que proporciona aos alunos, através da intercomunicação, a compreensão e respeito pelos diferentes pontos de vista e relações existentes.

Assim, nestes momentos, os alunos conseguem ter uma participação cooperada, colaborativa e ativa no seu processo ensino/aprendizagem, bem como, na própria regulação das aprendizagens e na gestão dos comportamentos sociais, sentindo-se, então, envolvidos nas suas aprendizagens, pois é-lhes dada a oportunidade para refletir acerca das mesmas e do processo como as mesmas acontecem, o que considero ser uma prática bastante importante para qualquer professor implementar.

3.4. Relação pedagógica Estagiária – Alunos

No que respeita à relação pedagógica entre as professoras estagiárias e os alunos, em ambos os contextos, foi tida uma relação de confiança e respeito mútuo, mas, também, de algum carinho e empatia, o que, a meu ver, é fulcral para que haja um bom funcionamento em sala de aula e um bom ambiente de aprendizagem, havendo, tal como enfatiza Brandão et al. (2018), uma cooperação que se representa pela reciprocidade.

PARTE II - ESTUDO

| ' ' | | ' ' |

1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| ' ' | | ' ' |

O presente estudo tem como tema “A aprendizagem da Matemática fora da sala de aula”, assentando a escolha do mesmo em critérios como a familiaridade em que “o trabalho a desenvolver se enraíza na experiência anterior do investigador”, a afetividade, devendo a escolha do tema “resultar de uma forte motivação pessoal”, e a disponibilidade de recursos presentes na escola ou de fácil acesso e o tempo necessário para a realização do estudo, resultante da “antevisão de facilidade na captura de meios necessários à investigação imaginada” (Sousa & Baptista, 2011, p. 19).

No que respeita à familiaridade e à afetividade, a escolha do tema baseou-se em razões de natureza intrínseca, que se prende com o gosto e interesse pessoal da investigadora pela área curricular da Matemática aliado ao fascínio de a apreciar nos mais diversos contextos do mundo que a rodeia, além de adorar estar ao ar livre e do contacto com a natureza, e extrínseca, pois surgiu do interesse mostrado, pelos alunos, em semear ou plantar após a apresentação realizada por uma aluna sobre o dia da Terra. Pensando no critério da disponibilidade de recursos, o facto de serem atividades realizadas no recreio escolar exigiu que tivesse de ter alguma atenção às condições meteorológicas e alguma organização no que respeita ao horário em que o mesmo estava disponível, o que não se constituiu um constrangimento, pois foi possível gerir estas situações no espaço disponível, apresentando o estudo as condições necessárias à sua realização.

Importa, ainda, referir que é um tema atual e pertinente para a comunidade científica, dado que, no ensino com o qual nos deparamos hoje, é necessário procurar estratégias que visem a motivação dos alunos, um papel ativo no seu processo de ensino/aprendizagem e a compreensão de que a escola e os conhecimentos que adquirem na mesma não são indissociáveis da realidade que os envolve fora da escola, contribuindo, desta forma, para a produção de conhecimento ao nível da prática docente na área curricular da Matemática.

Desta forma, o estudo tem como objetivo compreender o contributo das atividades realizadas fora da sala de aula para a aprendizagem significativa da matemática, por parte de alunos do 1º CEB, tendo sido formuladas as seguintes questões: (i) De que modo os alunos reconhecem a matemática nas atividades realizadas fora da sala de aula?; (ii) Como é que as atividades desenvolvidas fora da sala de aula contribuem para a compreensão pelos alunos dos conteúdos matemáticos abordados?.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

| ' ' | | ' ' |

Neste capítulo apresenta-se o enquadramento teórico, de modo a contextualizar o estudo nos conhecimentos já existentes sobre o tema em investigação, estando organizado essencialmente em três temas: (i) A aprendizagem fora da sala de aula; (ii) A Geometria e a Medida no mundo que nos rodeia; e (iii) O conhecimento da Geometria e da Medida.

2.1. A aprendizagem fora da sala de aula

É de extrema importância que a aquisição de uma aprendizagem significativa não seja circunscrita apenas ao contexto e espaço de sala de aula, tornando-se crucial que outros contextos sejam considerados, também, como espaços de ensino potenciadores de aprendizagens significativas. Desta forma, “a educação deve ser encarada como um processo de aquisição/construção de conhecimentos, podendo ocorrer em diferentes circunstâncias e em diferentes espaços, assumindo assim características muito diversificadas” (Heitor, 2013, p.118).

Seguindo este pressuposto, Heitor (2013) compreende as salas de aulas como ambientes convencionais de ensino, enquanto os espaços exteriores à sala de aula são considerados como ambientes não convencionais de ensino, não sendo, por isso, a sala de aula concebida como o único espaço favorável à ação educativa.

Importa ressaltar que os termos “espaço” e “ambiente”, apesar de estarem intimamente relacionados, podem ser distinguidos, seguindo a perspetiva de Horn (2004, p. 35), sendo o espaço entendido como “os locais onde as atividades são realizadas, caracterizados por objetos, móveis, materiais didáticos, decoração” e o ambiente como “o conjunto desse espaço físico e as relações que nele se estabelecem, as quais envolvem os afetos e as relações interpessoais do processo, os adultos e as crianças”. Deste modo, percebo que o espaço pode ser definido como o local onde há partilha de aprendizagens e onde são utilizados os materiais que o mesmo contém para os diversos momentos de aprendizagem e que o ambiente está, então, relacionado com as potencialidades da diversificação destes espaços de aprendizagem e com a partilha de aprendizagens que ocorrem nos mesmos, sendo “indissociável de objetos, de odores, de formas, de cores, de sons e de pessoas” (Horn, 2004, p. 35), estabelecendo relações e interações e tornando a aprendizagem mais significativa.

Assim, “o espaço escolar não se restringe às paredes da sala de aula” (Horn, 2004, p. 36), sendo os espaços externos considerados como prolongamentos dos espaços internos e utilizados mediante uma perspectiva pedagógica. Desta forma, uma vez que o ambiente escolar dispõe de tantos espaços físicos, qualquer um pode ser utilizado no processo de ensino-aprendizagem, diversificando a utilização dos mesmos. Assim, é importante que a ação educativa não se realize apenas na sala de aula, de modo a fomentar situações didático-pedagógicas potenciadoras de uma aprendizagem significativa.

Seguindo os pressupostos supramencionados, posso considerar o espaço como um recurso educativo de apoio à prática do professor, no sentido em que proporciona às crianças “oportunidades de aprendizagens através das interações possíveis entre crianças e objetos e entre elas” (Horn, 2004, p. 37). Tal mostra a importância de o professor adotar um olhar que vá ao encontro de novas ações pedagógicas desenvolvidas nos diversos espaços que se tornem ambientes de relações e de aprendizagem. Ou seja, é fundamental transformar os espaços escolares, utilizando-os como aliados ao processo de ensino-aprendizagem.

Externamente ao próprio ambiente escolar, também é notório o quanto as atividades desenvolvidas no espaço envolvente à escola podem contribuir para uma aprendizagem significativa dos alunos, uma vez que põe em destaque os conteúdos presentes no meio que envolve os alunos, relacionando-os com as suas vivências.

A aprendizagem, para Lave (1991), não é totalmente subjetiva, isto é, não depende totalmente das perceções dos alunos, nem se encontra totalmente incluída na interação social, mas, também, não é constituída separadamente do mundo social do qual os alunos fazem parte, ou seja, do meio que os envolvem, com as suas próprias estruturas e significados. Isto leva a uma visão descentralizada do local onde decorre a aprendizagem, bem como, do seu significado, sendo a aprendizagem, então, reconhecida como um fenómeno social concebido no mundo em que é vivido, por meio da participação numa comunidade. Nesta perspectiva, a aprendizagem consiste num processo baseado na prática social, aliado a atividades do dia-a-dia que ocorrem num determinado contexto. Assim, a aprendizagem baseia-se na prática através de interações estabelecidas com as pessoas que fazem parte de uma comunidade, bem como com o espaço e o tempo em que acontecem.

A aprendizagem pode assentar em duas abordagens teóricas, sendo elas, a aprendizagem experiencial, que é considerada como a aquisição do conhecimento através da experiência e na qual o conhecimento é compreendido como o resultado entre a apreensão e a transformação da experiência, e a aprendizagem investigativa, que é explicada como a procura de respostas, por parte dos alunos, para as suas próprias questões e que tem como alicerces a experimentação, a exploração e a expansão, tal como destaca Doering (2007). Neste sentido, no contexto escolar, torna-se essencial proporcionar aos alunos um ambiente potencializador da aprendizagem baseada na investigação e na experiência. Ou seja, seguindo esta abordagem, é importante que a aprendizagem os leve a expandir o seu conhecimento através da experimentação, da experiência e da exploração, havendo um envolvimento dos alunos no processo de construção do seu próprio conhecimento.

Lave (1991) propõe a perspectiva de aprendizagem situada que se baseia na metáfora da participação. Quer isto dizer que há uma ligação entre a prática dos alunos e a sua aprendizagem, surgindo, assim, o significado intimamente relacionado com as práticas e os contextos em que ocorre a aprendizagem. Esta autora destaca a interdependência relacional entre o aprendiz, o mundo que o rodeia, a atividade, o significado que é negociado socialmente, a cognição e a aprendizagem e o conhecimento, suscitando um empenhamento das pessoas envolvidas na atividade. “Aprender, pensar, e conhecer são relações entre as pessoas envolvidas em atividade *no, com e decorrentes do mundo social e culturalmente estruturado*” (Lave, 1991, p. 67, ênfase no original).

Assente nesta perspectiva, encontram-se os seguintes pressupostos sobre como se concebe o conhecimento: (i) o conhecimento é adquirido com base numa atividade e não numa coisa; (ii) o conhecimento é sempre contextualizado e não abstrato; (iii) o conhecimento é construído reciprocamente na interação entre o indivíduo e o ambiente; e (iv) o conhecimento é uma postura funcional na interação e não uma verdade, isto é, algo que pode ser alterado conforme a experiência (Barab & Duffy, 1998).

As atividades devem, segundo Barab e Duffy (1998), estar estritamente relacionadas com o mundo real e promover as competências cognitivas que o aluno necessita no mesmo, levando os alunos a compreenderem a utilização das suas aprendizagens num ambiente real. Dado que os campos de prática no meio escolar são

diferenciados do restante mundo circundante em aspetos como o tempo, o cenário e a atividade, esta tem de ser adaptada ao contexto em que é preparada. Assim, mesmo que se pretenda que o contexto escolar seja o mais idêntico possível à realidade exterior à escola, obviamente, ele é distinto em alguns aspetos. O que é importante promover no contexto escolar é que este permita aos alunos a prática de atividades com as quais se depararão no mundo fora da escola, envolvendo-os em problemas autênticos. De acordo com Barab e Duffy (1998), caso a situação preparada não promova nos alunos as competências exigidas no mundo real circundante, o resultado da atividade realizada é um conhecimento inerte, isto é, um conhecimento apenas reconhecido como aplicável ao contexto em que foi realizada a atividade, mas não realmente aplicado em diversos contextos reais, quer sejam estes semelhantes, quer não.

Surge, então, uma abordagem para a criação de ambientes de prática, a aprendizagem baseada em problemas que leve os alunos a pensar, por eles próprios, numa solução e a criar uma posição acerca do mesmo, sem serem deparados com o estudo de soluções apresentadas por outras pessoas. Assim, nesta abordagem, os alunos devem estar ativos na realização da prática relacionada com o domínio que se pretende abordar, sem que este seja abordado através do contacto com as experiências ou descobertas de outros, resumidas em textos ou referidas pelos professores (Barab & Duffy, 1998). Deste modo, os alunos sentem-se envolvidos no problema como se estivessem na realidade a trabalhar na procura de uma solução para o mesmo.

Entretanto, para que esta abordagem seja bem concretizada e envolva e desafie os alunos como pretendido, é fulcral que o contexto e a relevância do problema sejam apresentados aos alunos. Com isto, os alunos devem ver o problema apresentado como um verdadeiro dilema, no qual vale a pena investirem os seus esforços, pensando nestes como sendo essenciais para uma solução que faz a diferença, solução esta que não é uma solução escolar, mas sim uma solução para a vida real e pela qual os alunos se devem sentir responsáveis.

2.2. A Geometria e a Medida no mundo que nos rodeia

A geometria é um domínio da Matemática que é cada vez mais importante para o mundo que nos rodeia, mundo este que se revela cada vez mais visual, levando-nos à necessidade de adquirirmos capacidades espaciais e de organização do espaço. Assim, para a nossa vivência na sociedade, é fulcral valorizar a abordagem deste domínio desde cedo, dando às crianças as ferramentas de que necessitam para viverem em comunidade, tornando-se seres capazes de se orientarem no espaço e terem uma percepção visual do seu meio envolvente.

Nas novas Aprendizagens Essenciais (2021), é enfatizada a necessidade de levar os alunos a “desenvolver a capacidade de estabelecer conexões matemáticas (...) externas” (p. 4), quer isto dizer, levar os alunos a estabelecer relações entre a Matemática e as distintas áreas do conhecimento, ou entre a Matemática e as diversas situações dos contextos da realidade, de modo a permitir que “os conhecimentos matemáticos sejam usados para compreender, modelar e atuar em várias áreas ou disciplinas” (p. 4).

Desta forma, e tendo em conta a evidente relação que se estabelece entre a geometria e a realidade, Ponte e Serrazina (2000) realçam que “a aprendizagem da Geometria neste nível deve ser feita de um modo informal partindo de modelos concretos do mundo real” (p.185), destacando que as primeiras experiências que as crianças têm com o mundo que as rodeia são experiências geométricas, como a resolução de problemas utilizando as suas ideias geométricas, por exemplo, para compararem objetos. Além disso, tal como destacam Pereira e Serrazina (2015),

não podemos falar de figuras geométricas sem pensar no espaço, pois interagir com figuras reais envolve a compreensão do mundo visual que nos rodeia e também a interpretação da informação visual e, acima de tudo, compreender as mudanças nas figuras que povoam o nosso espaço (p. 32).

É através da harmonia entre o espaço e as figuras geométricas que o professor se torna capaz de fornecer um ambiente favorável à compreensão matemática, ambiente este

que, numa fase mais avançada, adquire um aspeto mais amplo e mais abstrato, sem a necessidade de ter um ambiente real como base (Pereira & Serrazina, 2015).

Contudo, não é apenas a Geometria que está ligada à realidade, estando, também, a Medida incluída neste paradigma, uma vez que os domínios referidos são, citando Mendes e Delgado (2008), “os dois domínios da matemática que estão mais directamente [*sic*] ligados à percepção [*sic*] do mundo que nos rodeia e muito relacionados entre si”, uma vez que a Geometria “diz respeito ao estudo das características e propriedades das formas e figuras [e se] essas características puderem ser mensuráveis então passamos para o domínio da medida” (p. 47). Neste último aspeto, posso referir, corroborando as novas Aprendizagens Essenciais (2021), que estamos perante o estabelecimento de conexões matemáticas internas, que são entendidas como a expansão da compreensão das ideias e dos conceitos matemáticos que nelas estão envolvidos, englobando, ainda, as relações que são estabelecidas entre os diversos temas da Matemática, neste caso entre a Geometria e a Medida.

O referido anteriormente pode ser comprovado por NCTM (2005) que indica que a Medida é indispensável para o estudo do número, da geometria, da estatística e de outros ramos da matemática, sendo considerada uma ligação essencial entre a matemática e a ciência, a arte, os estudos sociais e outras disciplinas, e, ainda, é parte integrante de atividades diárias. Assim, posso referir que medir é um dos processos matemáticos mais essenciais para a nossa vivência, estando presente não só em todos os ramos da matemática, mas, também contribui para muitas outras disciplinas, assim como para atividades realizadas no dia-a-dia, sendo, portanto, uma área de estudo que deve iniciar-se desde cedo e continuar a desenvolver-se ao longo de todos os níveis de ensino.

Percebo, então, que é importante instigar os alunos na percepção, apreciação e valorização da presença dos conteúdos referentes a estes dois domínios da Matemática no mundo que os rodeia, quer seja em elementos da natureza, quer seja, em criações do homem, quer seja em atividades do dia-a-dia.

2.3. O conhecimento da Geometria e da Medida

Existe, muitas vezes, a ideia de que no ensino da Matemática se deve começar por induzir, nas crianças, as definições que pretendemos que sejam estudadas, de forma que primeiramente, as interiorizem, para depois serem apresentados os exemplos e, por último, dada a oportunidade aos alunos de explorarem e comprovarem o que lhes foi apresentado. Porém, tal como destaca Brunheira (2017), “esta abordagem conduz à ideia errada de que a criação matemática começa com definições (que os alunos não sabem de onde vêm nem como foram escolhidas) e que não existe mais do que uma definição para o mesmo conceito” (p.33), além de ser negada, aos alunos, a possibilidade de se envolverem no processo de definir e criarem, por si próprios, as suas definições.

Como tal, o professor deve proporcionar às crianças uma aprendizagem das figuras geométricas e das suas propriedades com ênfase na exploração e na discussão sobre as características das formas dos objetos (Ponte & Serrazina, 2000). Desta forma, cabe a quem aprende (ao aluno) uma parte importante do trabalho de descoberta e construção do conhecimento, sendo que o professor, para que tal se torne possível, na sua dinâmica de aula, deverá priorizar o trabalho dos alunos sobre as tarefas, a par dos momentos de discussão e negociação de significados (Brunheira, 2017). Só assim, as crianças poderão contactar com os objetos, manipulá-los, observá-los e explorá-los para tirarem e partilharem as suas próprias conclusões acerca da forma e das propriedades das figuras, de modo a construírem, coletivamente, as suas conceções que vão sendo cada vez mais completas ao longo do momento de discussão, contribuindo para uma aprendizagem enriquecedora e para um conhecimento partilhado.

Seguindo o pressuposto anterior, tal como destacam Ponte e Serrazina (2000), numa abordagem inicial, os alunos devem compreender o que são quadrados e o que são retângulos e serem capazes de identificar as duas categorias que deverão ser baseadas nas semelhanças e diferenças para que, mais tarde, consigam perceber que um quadrado é um retângulo especial, ou seja, um caso particular do retângulo. Ao observarem estas duas figuras, os alunos apercebem-se, também, da “noção estática de ângulo, como o espaço limitado por um par de semirretas com a mesma origem”, levando-os a reconhecer “ângulo reto como aquele em que os lados são perpendiculares” (Ponte & Serrazina, 2000,

p. 175). Assim, os alunos conseguem alargar o seu conhecimento acerca das figuras geométricas, bem como, das suas propriedades, levando-os a estabelecerem as suas classificações com base no que foram aprendendo.

Com isto, penso na ideia enfatizada por Brunheira (2017) que refere que “existe uma estreita relação entre as definições e as classificações”, sendo que “uma certa definição implica um tipo de classificação e uma classificação determina igualmente o tipo de definição” (p. 33). Quer isto dizer que, consoante as propriedades que os alunos conseguirem observar, estabelecem certas definições e, conseqüentemente, determinadas classificações que podem ser alteradas consoante a evolução das descobertas dos alunos. Posso, então, afirmar, seguindo Pereira e Serrazina (2015) que “a classificação de diferentes objetos matemáticos de acordo com vários critérios pode salientar a consciência que temos dos modos como eles se relacionam entre si” (p. 33), o que sugere que são estabelecidas várias relações entre os objetos, ao classificá-los de acordo com diversos critérios. Importa, ainda, destacar o que estas autoras entendem pelo ato de classificar, consistindo num “processo individual de apelo às representações mentais das várias categorias para decidir em qual incluir determinado objeto” (p. 33), isto é, um processo no qual os alunos organizam um conjunto de objetos de acordo com determinado critério, decidindo que um objeto pertence a determinada categoria se, de acordo com o critério aplicado, for suficientemente semelhante a outro objeto anteriormente observado que já contemple essa categoria.

Pensando em todo o processo de construção do conhecimento da geometria que tem sido referido, importa destacar a teoria de van Hiele que sugere que “o pensamento geométrico evolui de modo lento desde as formas iniciais de pensamento até às formas dedutivas finais onde a intuição e a dedução se vão articulando” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 179). Assim, esta teoria, pelo que os mesmos autores referem, explica que “as crianças começam por reconhecer as figuras e diferenciá-las pelo seu aspeto físico e só posteriormente o fazem pela análise das suas propriedades” (p. 179), o que é destacado na tabela 3 que demonstra os níveis de aprendizagem da Geometria estabelecidos em concordância com a teoria de van Hiele.

Tabela 3*Níveis de aprendizagem da Geometria (van Hiele)*

Níveis e Capacidades	Descrição
Nível 1: Visualização	Os alunos compreendem as figuras globalmente, isto é, as figuras são entendidas pela sua aparência;
Nível 2: Análise	Os alunos entendem as figuras como o conjunto das suas propriedades;
Nível 3: Ordenação	Os alunos ordenam logicamente as propriedades das figuras, estabelecendo relações e encaminhando-se para a classificação das figuras;
Nível 4: Dedução	Os alunos entendem a Geometria como um sistema dedutivo, no qual podem tirar as suas próprias conclusões e realizar as suas próprias deduções (classificações);
Nível 5: Rigor	Os alunos estudam diversos sistemas axiomáticos para a Geometria, ou seja, o que está estabelecido por referência.

Nota. Adaptado de Ponte e Serrazina (2000, p. 178)

Portanto, torna-se essencial que no 1º CEB seja privilegiada uma abordagem intuitiva, que leve os alunos a expressarem as suas perceções imediatas, e experimental, que leve os alunos a criarem e expressarem as suas perceções com base na experiência, acerca do conhecimento do espaço e do desenvolvimento do raciocínio geométrico a par com a análise das propriedades das figuras geométricas e das relações que se estabelecem entre elas.

Posto isto, considero que a aprendizagem da geometria envolve processos cognitivos como a visualização, a construção e o raciocínio, uma vez que “enquanto os alunos desenham, traçam, medem e constroem, desenvolvem a sua capacidade de visualização e estão a aprender a raciocinar” (Pereira & Serrazina, 2015, p. 30). Durante estes processos, são criadas representações acerca das figuras geométricas que “são, por um lado, usadas para retirar ideias que conduzem ao conceito geométrico, por outro, são entendidas como meios para representar um conceito geométrico formal, tendo um papel importante no desenvolvimento do raciocínio dos alunos” (Pereira & Serrazina, 2015, p. 30). Neste sentido, posso considerar a representação como uma parte essencial da atividade matemática e um veículo para a apreensão de conceitos matemáticos, representação esta que pode referir-se, segundo Pereira e Serrazina (2015), simultaneamente, ao processo, correspondendo ao ato de captar um conceito matemático numa determinada forma, e ao produto, ou seja, a forma propriamente dita. Estas autoras

destacam, ainda, que estas representações podem ser “externas, como entidades observáveis que são utilizadas para ilustrar ideias ou conceitos, ou internas, que ocorrem na mente dos alunos e que simbolizam ideias matemáticas” (p. 30), sendo que só através da combinação entre ambas temos a possibilidade de tornar o processo de ensino/aprendizagem significativo, visto que, para um professor compreender as representações internas dos alunos, torna-se necessário que estas sejam transformadas em representações externas. Nesta continuidade, as autoras apresentam uma teoria proposta por Fischbein (1994) que refere que o objeto geométrico apresenta duas componentes, uma conceptual, que expressa propriedades que caracterizam uma certa classe de objetos, e outra figural, que corresponde à imagem mental que é associada ao conceito e que pode ser manipulada por transformações geométricas mantendo invariantes determinadas relações, importando referir que a junção destas duas componentes nos permite ter a noção correta sobre o objeto geométrico.

Associada a estas representações, podemos ter a utilização de materiais manipuláveis que, ao nível do 1º CEB, considero bastante importantes, dado que, sendo “os conceitos e relações matemáticas, entes abstratos, é necessário encontrar ilustrações, representações e modelos que facilitem a construção desses conceitos” (Pereira & Serrazina, 2015, p. 31), além de fornecerem, aos alunos, um suporte visual e uma oportunidade experiencial.

Como já foi referido anteriormente, estreitamente relacionada com a Geometria está o estudo da Medida, mais propriamente dos conceitos de comprimento, perímetro, área, volume e capacidade, visto que se tratam de grandezas geométricas. Desta forma, penso que seja importante começar por definir, resumidamente, cada um destes conceitos. Começando pelo comprimento, este pode ser visto como “a magnitude linear de qualquer coisa medida de ponta a ponta” (Battista, 2006, p. 140), ou seja, como a medida da distância percorrida entre dois pontos. No que respeita ao perímetro, este consiste no “comprimento da fronteira da figura geométrica” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 177). A área “corresponde à cobertura de uma superfície, usando para o efeito uma unidade, repetidamente, de modo a pavimentá-la” (Mendes & Delgado, 2008). O volume, de acordo com o Dicionário Priberam (s.d.), pode ser entendido como o “espaço ocupado

por um corpo” e a capacidade, segundo a mesma fonte, pode ser definida por o “espaço interior de um corpo vazio”.

Além da compreensão dos conceitos anteriores, é fulcral perceber que, corroborando com NCTM (2005), na sua forma mais básica, medir é atribuir um valor numérico a um atributo ou característica de um objeto.

Posto isto, em todo o currículo da área da Matemática, os alunos precisam de desenvolver, à medida que progridem, uma compreensão crescente do conceito de medida (NCTM, 2005). Além disso, parece-me claro que necessitam de se tornar proficientes no uso de ferramentas e instrumentos de medição, na aplicação de técnicas e de fórmulas de medida numa grande variedade de situações e tendo em conta as diversas grandezas que são estudadas ao longo do ensino da matemática.

Para o estudo da medida, devem ser proporcionadas, aos alunos, atividades que, de acordo com NCTM (2005), tenham em atenção os seguintes aspetos: (i) o reconhecimento dos atributos mensuráveis (características quantificáveis) dos objetos físicos, a exploração, através do olhar e tocar e a comparação direta dos objetos físicos; (ii) o aperfeiçoamento do vocabulário que os alunos utilizam para descrever os conceitos inerentes à medida; (iii) o contacto e a experiência com os diferentes atributos mensuráveis; (iv) a descoberta das unidades de medida mais adequadas para realizarem determinada medição; e (v) a utilização de unidades de medida padrão e instrumentos de medida.

Todos estes procedimentos devem culminar na compreensão, por parte das crianças, do processo em identificar o atributo mensurável num objeto, escolher uma unidade, comparar essa unidade com o objeto e contar o número de unidades. Além disso, tal como enfatiza NCTM (2005), torna-se fundamental que as crianças tenham a oportunidade de aplicar este processo em atividades reais, envolvendo quer unidades padrão quer unidades não padronizadas.

As atividades que são propostas aos alunos, de acordo com Escola Superior de Educação de Lisboa (2006), devem ter em conta o recurso a materiais manipuláveis e o respeito pelas diferentes fases, consideradas necessárias, para que a criança adquira o conhecimento da grandeza em causa, sendo elas:

- a percepção da grandeza (escolher uma propriedade mensurável num conjunto de objetos, independentemente de outras propriedades),
- a conservação da grandeza (concluir que a propriedade em causa não varia com a mudança de posição do objeto),
- a ordenação da grandeza (ordenar objetos de acordo com a propriedade em questão),
- a adição de grandezas (construir uma grandeza que seja a soma de duas ou mais grandezas da mesma natureza),
- a multiplicação de um escalar de uma grandeza (construir outras grandezas que sejam, por exemplo, o dobro, o triplo, a metade, a terça parte, dessa grandeza),
- a medição de grandezas (estabelecer uma correspondência entre a grandeza e um número),
- o conhecimento das unidades padrão, seus múltiplos e submúltiplos (estabelecer relações entre as unidades dessa grandeza),
- o uso de instrumentos de medida (Medir apropriadamente),
- a estimativa de grandezas (atribuir um valor aproximado a uma grandeza),
- a utilização de fórmulas (calcular grandezas) e,
- a resolução de problemas que envolvam grandezas e o desenvolvimento do sentido crítico relativamente aos resultados.

Com isto, creio que esta sequência de fases, que poderá não ser totalmente rígida, contribuirá para uma aprendizagem enriquecedora das diversas grandezas que são estudadas ao longo do 1º CEB.

Finalizando, acredito que, se o professor proporcionar aos alunos uma aprendizagem baseada na experiência e nas vivências dos alunos e relacionada com o mundo real, os conhecimentos relativos aos domínios de Geometria e de Medida são, pelos mesmos, adquiridos de forma mais significativa.

3. METODOLOGIA

| ' ' | | ' ' |

No presente capítulo, apresentar-se-á a metodologia utilizada no decorrer do estudo, sendo destacados a caracterização do contexto e dos participantes, as opções metodológicas, como a natureza do estudo, os métodos e técnicas de recolha e tratamento de dados e, por último, os princípios éticos do processo de investigação.

3.1. Caracterização do contexto e dos participantes

O estudo foi implementado na turma do 4º ano do 1º CEB, anteriormente caracterizada no tópico *Caracterização do Contexto Socioeducativo*, contemplado no subcapítulo 2.1. Tendo em conta que a investigação respeitou os conteúdos previstos no plano curricular da turma, todos os alunos realizaram as tarefas propostas para a aquisição de conhecimentos ligados aos domínios da Geometria e da Medida, com exceção do aluno que apresentava Síndrome de Down e que não acompanhava o trabalho da restante turma. Em concordância, a recolha e análise dos dados foram realizadas aos 23 alunos que realizaram as atividades propostas.

3.2. Tarefas implementadas

Ao longo da implementação das atividades, a investigadora privilegiou tarefas de natureza experiencial e exploratória realizadas fora da sala de aula, mais concretamente, no recreio escolar. Estas atividades foram totalmente planeadas pela investigadora de acordo com os conteúdos a serem trabalhados (cf. Anexo A) e realizadas mediante a orientação da investigadora, cuja descrição é apresentada no Anexo B.

3.3. Natureza do estudo

A metodologia utilizada ao longo do estudo foi qualitativa interpretativa na qual o ambiente natural, isto é, o ambiente habitual de ocorrência, é o ambiente privilegiado como fonte para recolher dados, sendo o investigador considerado o instrumento principal, uma vez que é ele que observa, interpreta e frequenta o local de estudo (Bogdan & Biklen, 1994). Importa referir quais as características que o presente estudo assume para que, assim, seja classificado. Neste sentido, recorro a Bogdan e Biklen (1994) e a Carmo e Ferreira (2008) que referem que um estudo qualitativo possui características como: (i) a fonte dos dados deve ser o ambiente natural, sendo os investigadores a frequentar os locais de estudo e considerando que os atos, as palavras e os gestos só

podem ser compreendidos no seu contexto; (ii) a investigação é descritiva, sendo os seus dados recolhidos em forma de palavras, citações, transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais ou outro tipo de registos; (iii) interesse maior pelo processo do que pelos resultados, dando o investigador mais ênfase a tudo o que vai surgindo ao longo do processo do que, propriamente, ao produto final; (iv) os investigadores qualitativos tendem a analisar os dados de forma indutiva, isto é, as conclusões vão sendo construídas à medida que os dados se forem agrupando e organizando, não havendo a recolha de informação para verificar a formulação de hipóteses ou teorias; (v) os indivíduos, grupos ou situações são estudados, pelo investigador, como um todo.

Dentro da metodologia qualitativa, este estudo pode ser classificado como Investigação-Ação, visto que, confirmando com Coutinho et al. (2009, p. 360), a investigação-ação trata-se de “uma família de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre ação e reflexão crítica”. O estudo realizado assenta nesta perspetiva, uma vez que houve mudança, na qual foram implementadas atividades de matemática fora da sala de aula, com vista a aprendizagem dos alunos, e compreensão das reações e registos dos alunos realizados ao longo das atividades.

3.4. Técnicas de recolha de dados

Aquando da seleção das técnicas de recolha de dados há que ter em conta que as mesmas devem contribuir para a concretização dos objetivos propostos no estudo, sendo que as que são utilizadas na metodologia qualitativa se encontram agrupadas em dois blocos: as técnicas diretas ou interativas e as técnicas indiretas ou não interativas (Aires, 2015). Face ao exposto, posso afirmar que as técnicas de recolha de dados utilizadas ao longo do estudo foram referentes aos dois blocos, tendo sido, como técnicas diretas, a observação direta, na qual o instrumento utilizado foi as notas de campo, e a entrevista realizada a alguns alunos (*focus group*) e, como técnicas indiretas, a recolha documental de todos os registos realizados, como os registos dos alunos, as notas de campo, os registos fotográficos (Anexo C), bem como a gravação áudio da entrevista.

De acordo com Carmo e Ferreira (2008), “observar é seleccionar informação pertinente, através dos órgãos sensoriais e com recurso à teoria e à metodologia científica, a fim de poder descrever, interpretar e agir sobre a realidade em questão” (p. 111). Assim, posso referir que a técnica de observação direta “consiste na recolha de informação, de modo sistemático, através do contacto directo [*sic*] com situações específicas” (Aires, 2015, p. 24-25), permitindo “o conhecimento directo dos fenómenos tal como eles acontecem num determinado contexto” (Esteves-Máximo, 2008, p. 87). Uma vez que o estudo envolveu simultaneamente o papel de investigadora e de professora estagiária, posso dizer que foi realizada uma observação participante, na qual a investigadora participou na vida dos sujeitos observados, mais propriamente nas atividades realizadas pelos mesmos, apesar de ter sido como mera mediadora. Para auxiliar a observação realizada, recorri ao registo da mesma em notas de campo, nas quais foram registadas, também, as produções orais que ocorreram no decorrer dos momentos de discussão tendo sido transcritas algumas das interações realizadas.

Em relação à entrevista, Esteves-Máximo (2008) descreve como “um acto [*sic*] de conversação intencional e orientado, que implica uma relação pessoal, durante a qual os participantes desempenham papéis fixos: o entrevistador pergunta e o entrevistado responde” (p. 92-93). Durante o estudo realizado, a entrevista assentou na modalidade *focus group*, dado que foi realizada a apenas um grupo de 6 alunos que se encontravam familiarizados com o tema em debate e cuja moderação esteve a cargo da investigadora, o que vai ao encontro das características enunciadas por Esteves-Máximo (2008) para este tipo de entrevista.

Recorreu-se, como referido anteriormente, também, à recolha documental realizada a partir dos registos das notas de campo, dos registos fotográficos, da gravação áudio da entrevista e da recolha de produções dos alunos que consistiram nos registos que os mesmos efetuaram ao longo das tarefas propostas.

Na fase final do processo de investigação, foi implementado um teste de avaliação das aprendizagens (cf. Anexo D), com o objetivo de verificar os conhecimentos que os alunos tinham conseguido adquirir com as tarefas realizadas.

3.5. Técnicas de análise de dados

Para a análise dos dados recolhidos, Amado (2014) propõe “uma organização sistemática dos dados” (p, 299). Também Bogdan e Biklen (1994) se pronunciam em relação a este aspeto, destacando que “a análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta de aspetos importantes do que deve ser apreendido e a decisão do que vai ser transmitido aos outros” (p. 225). Desta forma, a técnica utilizada baseou-se na dimensão definida por Aires (2015) como procedimentos analíticos gerais que se descrevem como métodos sistemáticos que são usados para operar os dados, através dos quais são realizados processos de análise temática e semântica e de autorreflexão, tendo como subprocessos a redução de dados, a exposição de dados e a extração de conclusões.

Assim, ao longo do estudo, foi realizada uma seleção qualitativa dos dados, reduzindo toda a informação recolhida no sentido de selecionar e reter a que se revelou pertinente para a elaboração de resultados e retirada de conclusões para a investigação, tal como proposto por Aires (2015). Esta autora sugere, ainda, que no caso de a análise dos dados ser realizada qualitativamente, a exposição dos dados é entendida como “a apresentação organizada de informação que permite desenhar conclusões” (p. 46). Visto que a investigadora organizou os dados de modo a ser “capaz de ler e recuperar os dados à medida que se apercebe do seu potencial de informação e do que pretende escrever” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 232), posso afirmar que a descrição organizada dos dados se revelou essencial para dar resposta às questões que sustentaram o estudo.

3.6. Princípios éticos do processo de investigação

Durante a investigação foram sempre cumpridos os princípios éticos presentes no Código de Conduta Ética na Investigação (Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais (CIED, s.d.), alusivos às normas de conduta, uma vez que no início os alunos foram informados do que iria ser realizado, além do pedido de autorização (cf. Anexo E) enviado aos Encarregados de Educação dos alunos que participaram na entrevista de modo que a mesma pudesse ser gravada. Além disto, foi sempre mantida a confidencialidade dos sujeitos de investigação, bem como, a sua segurança e respeito pelos mesmos.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

| ' ' | | ' ' |

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados do estudo. O capítulo encontra-se estruturado segundo as questões do estudo.

Primeiramente, importa referir que as atividades propostas tiveram como intuito relacionar a matemática com outras áreas, através da realização de uma plantação de tomateiros em canteiros, levando os alunos a entenderem que a matemática pode ser aprendida fora da sala de aula, em contextos diversos, com base na experiência e na exploração por parte dos próprios alunos. Além disso, pretendia-se que os alunos reconhecessem a presença da matemática no mundo que os rodeia e em atividades e tarefas que fazem parte das suas rotinas e do seu quotidiano.

Assim, foi realizado um projeto que direcionou as aprendizagens dos alunos exatamente para o pretendido. Este projeto, intitulado “Aprender Matemática com a Natureza”, incidiu, maioritariamente, nos conteúdos matemáticos relacionados com Geometria e Medida, mais propriamente a área, a capacidade, o comprimento e as propriedades das figuras geométricas, ou seja, utilizou o contexto natural do recreio para proporcionar aos alunos a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

7.1. O reconhecimento da matemática fora da sala de aula

Após ser atribuído um canteiro a cada grupo, começou-se pela identificação dos sólidos geométricos que os alunos associavam aos seus canteiros, surgindo posteriormente a necessidade de encher cada um deles com terra para que se pudesse realizar a plantação, cujo processo se encontra registado no Anexo C. No decurso desta atividade, fui lançando diversas questões: “Que quantidade de terra poderá levar cada canteiro?”, “Será que os canteiros têm todos a mesma capacidade?”, “Qual será a capacidade exata de cada um?”. A atividade prosseguiu para a medida da área da superfície disponível para realizar a plantação, tendo os alunos, para a conseguirem calcular, necessitado de medir o comprimento dos lados no caso dos canteiros paralelepípedicos e do diâmetro no caso dos cilíndricos, bem como, de registar as unidades de medida que estavam associadas às grandezas que os alunos foram trabalhando ao longo da atividade. Mais tarde, aquando da realização da plantação, foi necessário planificar os locais e as distâncias a que se encontrariam dispostos os tomateiros uns em relação aos outros, tendo em conta o crescimento dos mesmos, o que

levou os alunos, mais uma vez, a necessitarem de realizar medições ao nível do comprimento, além de voltarem a identificar as figuras geométricas, uma vez que a maioria decidiu cumprir a disposição dos tomateiros consoante a forma geométrica do seu canteiro. Tal acabou por levar os alunos, inconscientemente, a pensarem nas propriedades das figuras geométricas, nomeadamente, do quadrado e do retângulo, uma vez que, enquanto realizavam a sua planificação, no caso dos grupos que queriam realizar a sua plantação respeitando a forma do quadrado, os alunos referiram que as distâncias entre os tomateiros tinham de ser todas iguais e, no caso dos grupos que optaram por respeitar a disposição de um retângulo, acabaram por proferir expressões como “esta distância tem de ser igual a esta e aquela tem de ser igual àquela”, referindo-se aos lados que se encontram opostos entre si.

Posteriormente, ocorreu, ainda, no recreio, uma atividade assente nas propriedades das figuras geométricas em que os alunos, utilizando um cordel e uma malha quadriculada, exploraram a inexistência de relação entre a área de duas figuras geométricas diferentes com o mesmo perímetro (quadrado e retângulo) e, de seguida, dando as mãos, formaram as figuras geométricas consoante as propriedades que eram enunciadas (Anexo C).

Além destas atividades, apesar de não ter havido tempo para acompanhar o crescimento dos tomateiros como previsto, a medição do comprimento dos tomateiros foi realizada por duas vezes, no momento da plantação e duas semanas após este momento.

Através das reações dos alunos e do entusiasmo mostrado, bem como, do seu comportamento e envolvimento nas atividades propostas que culminaram na plantação realizada, foi gratificante perceber que os alunos estavam a dar valor ao projeto, reconhecendo a importância da matemática na plantação.

Ademais, através da entrevista realizada, também foi notório que os alunos reconheceram a importância da matemática nas atividades realizadas fora da sala de aula, destacando que “foi importante para sabermos quanta terra era preciso” (Aluna I), “para saber a área da figura disponível para plantarmos” (Aluno P.P.), “para medir a capacidade do nosso canteiro, colocando a terra nos medidores” (Aluno J.), tendo a aluna T.B. acrescentado que “vimos os litros e os mililitros e medimos as distâncias entre os tomateiros”. O aluno P. destacou a atividade realizada com o cordel referindo que

“também fizemos matemática aí porque aprendemos que duas figuras podem ter o mesmo perímetro, mas a área será diferente”. A aluna T.B. referiu que uma das coisas de que mais gostou foi de “fazer as figuras com os braços porque aí nós aprendemos as propriedades das figuras”, tendo os restantes alunos concordado com o referido, o que mostrou que o facto de os próprios alunos serem um recurso da aprendizagem, ou seja, sem haver a necessidade de utilizar objetos que os auxiliassem, foi um motivo que os despertou para a aprendizagem realizada, bem como para o fascínio de que a matemática também pode ser aprendida de diversas formas, inclusive utilizando o próprio corpo. Assim, foram vários os alunos que compreenderam que “a matemática foi usada para tudo” (Aluna I.), estando presente em todas as atividades realizadas fora da sala de aula.

Face ao exposto, é perceptível a importância que os alunos deram à matemática, bem como, o contributo que a aprendizagem da mesma teve para a atividade realizada. Os alunos destacaram, também, o que sentiram, dando ênfase ao que pensam em relação às atividades realizadas fora da sala de aula, relacionando sempre com a importância que deram à matemática. Deste modo, o aluno P. começou por referir que “foi uma maneira mais divertida e mais descontraída para aprendermos matemática, em vez de fazermos uma ficha.”, tendo o aluno J. concordado e acrescentado que “foi diferente”, porque “nós não estávamos numa sala a escrever, estivemos lá fora a plantar e a matemática também é importante para a plantação para saber onde colocar os tomateiros”. A aluna T.B. foi um pouco mais além e enfatizou que “foi muito gira, porque, ao mesmo tempo que também aprendemos a plantar tomateiros, também conseguimos aprender matemática de uma forma diferente, quando púnhamos a água e a terra, os litros e os mililitros e medimos a distância entre os tomateiros”. Já a aluna M., partindo das atividades realizadas, conseguiu perceber e generalizar o seu pensamento, reconhecendo que “matemática não é só ficar numa sala a fazer uma ficha, também se pode ficar lá fora a aprender matemática com a natureza”. Com estes pressupostos expressos pelos alunos, torna-se perceptível que os mesmos conseguiram perceber a importância da matemática nas atividades que foram realizadas fora da sala de aula, mas, também, reconheceram que é possível aprender matemática sem ser dentro da sala de aula, que podem explorar o mundo circundante e experienciá-lo, aprendendo matemática, sendo este conhecimento o resultado entre a apreensão e a transformação da experiência (Doering, 2007).

7.2. A aprendizagem dos conteúdos matemáticos fora da sala de aula

Com a observação realizada ao longo das atividades, bem como, com a análise das folhas de registo dos alunos, dos testes efetuados pelos mesmos e da entrevista gravada, foi possível perceber as aprendizagens que os alunos conseguiram adquirir com as atividades realizadas fora da sala de aula (*cf.* Anexo B).

No 1º Ciclo do Ensino Básico, o estudo das grandezas está sempre ligado a um objeto físico, que no caso das atividades realizadas se basearam maioritariamente nos sólidos geométricos (canteiros) que cada grupo possuía, a uma grandeza, que é uma propriedade desse objeto, como a capacidade, a área, o comprimento, que foram abordados ao longo das atividades, e a uma medida, que é o número resultante da medição com uma determinada unidade (Escola Superior de Educação, 2006), podendo-se acrescentar que medir resulta na atribuição de um valor numérico a um atributo ou característica de um objeto (NCTM, 2005).

Relativamente às medidas de capacidade, sendo este um conteúdo que os alunos ainda desconheciam, no decorrer da atividade, descrita no Anexo B, foi possível aferir que houve uma aprendizagem progressiva do mesmo, uma vez que, através da comparação das capacidades dos canteiros atribuídos a cada grupo e das estratégias, apresentadas no Anexo B, encontradas para a realizar, bem como, para a comprovar, os alunos começaram por realizar comparações diretas de capacidades e, em seguida, efetuaram medições usando instrumentos de medida, copos medidores de capacidade graduados, e unidades de medida convencionais que estavam indicadas nos medidores. Com os medidores, os alunos colocaram a terra até uma certa medida por eles definida e repetiram o processo até o canteiro estar completamente cheio, somando as medições efetuadas, chegando, então, à capacidade total do canteiro.

Aliando esta observação à análise das folhas de registo dos alunos e das respostas destes na questão relativa a este conteúdo presente no teste, tal como se pode observar nas figuras 1 e 2, verificou-se que os alunos conseguiram, ainda, relacionar as unidades de medida da capacidade, pois, ao medirem a capacidade do seu canteiro, utilizando os

medidores convencionais, os alunos foram capazes de registrar a medida da capacidade a que chegaram, consoante as unidades de medida correspondentes, além de, no teste, terem conseguido estabelecer relações entre as mesmas, através de conversões, reconhecendo que as unidades de medida desta grandeza estão relacionadas entre si em fatores de dez. Compreenderam, ainda, que realizar uma medição implica indicar o valor numérico atribuído, bem como, a unidade de medida (NCTM, 2005).

$$1\text{ l} + 0,75\text{ l} = 1,75\text{ l} = 17,5\text{ cl} = 1750\text{ ml}$$

Figura 1. Registo da capacidade do canteiro de um dos grupos

1º Passo $50 + 50 = 100\text{cl}$ | 2º Passo $1\text{L} = 10\text{cl}$ | 3º Passo $1\text{L} + 1\text{L} = 2\text{Litros}$

R: A capacidade do canteiro do Manuel é 2L.

Figura 2. Resolução de uma aluna do exercício sobre a capacidade presente no teste

A realização desta atividade foi ao encontro do referido por NCTM (2005) na medida em que conduziu os alunos a usar, primeiramente, unidades de medida não convencionais (garrações) e, posteriormente, unidades de medida padrão expressas nos medidores de capacidade, além de ter permitido que os alunos realizassem este processo através de atividades que lhes possibilitam experiências reais.

Mais tarde, quando realizada a plantação, no momento da rega, foi acordado com os alunos que a quantidade de água utilizada em cada canteiro corresponderia a um quinto da capacidade do seu canteiro que cada grupo tinha medido, tendo os alunos realizado facilmente as operações mentalmente e conseguido perceber que a unidade de medida utilizada não se alterava, ou seja, mantiveram a mesma unidade de medida que constava na sua folha de registo, comparando, ainda, com as unidades de medida do medidor utilizado para a rega. Também no teste, os alunos conseguiram realizar tal exercício, realizando a operação pretendida, chegando ao valor correto e mantendo a unidade de medida do valor apresentado inicialmente (figura 3).

2015
0,4

R: O Manoel utilizou 0,4 Litros

Figura 3. Resolução de uma aluna no exercício sobre a capacidade.

No que concerne à área das figuras geométricas abordadas, verificou-se que os alunos já tinham este conceito muito bem adquirido, já conhecendo, também, as unidades de medida que estão associadas a esta grandeza e algumas fórmulas de cálculo da área de figuras geométricas, apresentando alguns alunos, no entanto, algum esquecimento relativamente à fórmula que poderiam utilizar para calcular a área do quadrado e do retângulo. Assim, foi realizada uma breve revisão na realização da atividade proposta, verificando-se que os alunos conseguiram consolidar tal conteúdo, ao analisar as folhas de registo dos alunos, bem como, as respostas aos testes, como os exemplos que constam respetivamente nas figuras 4 e 5 ilustram.

$15,5 \times 15,5 = 240,25 \text{ cm}$

$20,5 \times 12 = 246,0 \text{ cm}^2$

20,5
x 12

410
+ 2050

2460

Figura 4. Cálculo da área da superfície dos canteiros de dois grupos com a forma de paralelepípedo (superfícies quadrada e retangular respetivamente)

12

5

$5 \times 12 = 60 \text{ cm}^2$

R: O canteiro tem 60 cm²

Figura 5. Resolução de uma aluna do exercício sobre a área presente no teste

Na figura 4, na resolução respeitante à superfície quadrada, observa-se que os alunos não colocaram a unidade de medida em concordância com medida da área, uma vez que utilizaram “cm” ao invés de “cm²”. No entanto, e perante as resoluções com que me deparei no teste, posso constatar que este facto não se trata de falta de conhecimento,

pois neste último instrumento todos os alunos expressaram corretamente a unidade de medida de área. Assim, creio que a falha que consta na figura referida se trate, apenas, de um esquecimento.

Relativamente à área do círculo, uma vez que não consta nos conteúdos previstos no currículo para o ano de escolaridade em que se encontram os alunos sujeitos a investigação, a estratégia utilizada para calcular a área desta figura geométrica foi fazê-lo de forma aproximada, por enquadramento. Foi explicado que, para tal, teríamos de desenhar um círculo com o diâmetro do círculo correspondente ao canteiro circular e um quadrado em torno do mesmo, em que a medida dos seus lados corresponde ao diâmetro do círculo, e outro circunscrito (no interior) ao próprio círculo, calculando a área de ambos, levando os alunos a concluírem que a área do círculo estará entre a área dos dois quadrados. Contudo, por não haver tempo suficiente disponível, não foi possível os alunos realizarem o desenho descrito, tendo este sido apenas explicado oralmente e realizado com recurso a um ficheiro do *Geogebra*, previamente, preparado por mim, obtendo-se, de uma forma mais rigorosa, as medidas dos lados dos quadrados para o posterior cálculo das áreas efetuado em grande grupo. Esta estratégia despertou o interesse nos alunos de quererem descobrir a área exata do círculo, tendo ficado, no entanto, entusiasmados por terem aprendido algo novo e uma forma de calcular a área do círculo, mesmo que seja aproximada, sendo até mesmo destacado, na entrevista, pela aluna T. B. como um dos conteúdos que conseguiu aprender “um quadrado por fora e outro por dentro, calculámos a área de cada um e sabíamos que a área do círculo estava entre essas duas”, estando os cálculos realizados representados na figura 6.

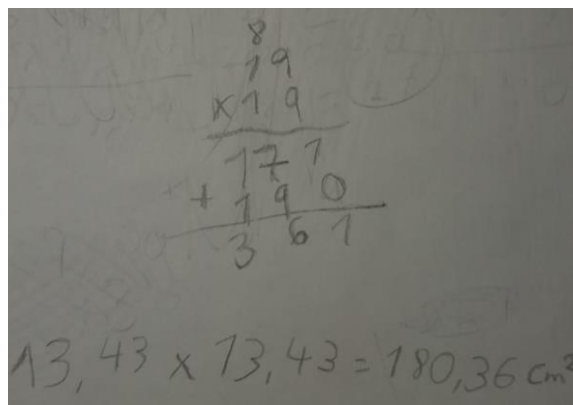

$$\begin{array}{r} 19 \\ \times 19 \\ \hline 171 \\ + 190 \\ \hline 361 \end{array}$$
$$13,43 \times 73,43 = 180,36 \text{ cm}^2$$

Figura 6. Cálculos registados na folha de registo de um dos grupos

De forma a levar os alunos a constatarem a relação inexistente entre as áreas de duas figuras geométricas com o mesmo perímetro, realizou-se uma atividade que consistiu na manipulação de um cordel por parte dos alunos, com o qual estes teriam de formar um retângulo, contando com a ajuda de uma folha quadriculada para poderem medir e registar a sua área e, de seguida, um quadrado, registando, também, a sua área. Para realizarem a medição da área das figuras, os alunos não contavam as quadrículas que preenchiam a figura. Ao invés disso, uma vez que a fórmula de calcular a área destas figuras e o próprio conceito de área já estava muito intrínseco nos alunos, estes optaram por contar as quadrículas que constituíam os lados de que necessitavam de medir para aplicar a fórmula de área em cada uma das figuras geométricas, encontrando-se os cálculos realizados por um dos grupos representados na figura 7. Tal concorre para o pressuposto defendido por NCTM (2005) de que os alunos, neste nível de escolaridade, ao usarem malhas quadriculadas para medir áreas de figuras geométricas planas, já poderão ter adquirido a noção de que não necessitam de contar todos os quadrados que preenchem o interior das mesmas e que podem, ao invés disso, por exemplo, no caso do retângulo, determinar o seu comprimento e a sua largura e multiplicar esses valores.

The image shows two handwritten calculations on a dark background. On the left, a square with side length 28 is calculated: $28 \times 28 = 784$. The calculation is shown as a vertical multiplication: 28×28 with intermediate steps 224 and $+560$, resulting in 784 . Below it, the word "Quadrado" is written. On the right, a rectangle with length 46 and width 14 is calculated: $46 \times 14 = 644$. The calculation is shown as a vertical multiplication: 46×14 with intermediate steps 644 and $+184$, resulting in 644 . Below it, the word "retângulo" is written.

Figura 7. Registo do cálculo da área realizada por um dos grupos

Posteriormente, numa conversa acerca das conclusões a que os alunos chegaram com a atividade, foi possível constatar que os alunos chegaram ao pretendido, ou seja, que duas figuras geométricas com o mesmo perímetro não têm a mesma área, não tendo, no entanto, constatado que era o quadrado que tinha uma maior área. Além disto, também na entrevista foi referida esta aprendizagem, tendo a aluna T.B. dado destaque ao facto

de ter utilizado um material que lhe permitiu manipular e observar o que era realizado: “com o cordel nós podíamos ver que as figuras podiam ter o mesmo perímetro, mas não a mesma área”. Assim, esta atividade contribuiu para a distinção e clarificação dos conceitos de perímetro e de área.

Com isto, tal como é destacado por Pereira e Serrazina (2015), posso afirmar que a manipulação de materiais, neste caso concreto do cordel, foi fulcral na distinção e clarificação dos conceitos de perímetro e de área, uma vez que forneceu o suporte visual e experimental que, juntamente com a reflexão acerca da atividade, foram essenciais para que os alunos fossem capazes de retirarem as suas próprias conclusões e construírem as suas próprias concepções, ideias e conceitos referidos anteriormente. Além do referido, no 1º Ciclo do Ensino Básico, a utilização de materiais é considerada fundamental por Pereira e Serrazina (2015), visto que, tendo em conta que as relações e conceitos matemáticos são representações abstratas, torna-se necessário encontrar ilustrações, representações e modelos que facilitem a construção desses conceitos. Contudo, estas autoras destacam que os alunos não aprendem, por si só, através dos materiais, pois não serão capazes de abstrair as suas representações para a criação dos conceitos matemáticos sem que haja uma certa orientação por parte dos professores no sentido de os encorajar e guiar na exploração dos conteúdos matemáticos abordados.

No que respeita às propriedades das figuras geométricas, aquando da realização da atividade acerca deste conteúdo, inicialmente, os alunos apenas compreendiam que o quadrado é um quadrilátero com os lados todos iguais e com os ângulos todos retos. Quando foi pedido que os alunos realizassem um quadrilátero com os lados iguais dois a dois e com os ângulos todos retos, os alunos mostraram-se confusos, tendo sido aberta uma pequena discussão, sendo dado o exemplo do retângulo e explicada a propriedade nesta figura geométrica, tendo os alunos realizado a mesma, dando as mãos. Posteriormente, ainda no recreio, a discussão prosseguiu em relação ao quadrado:

Estagiária – Então e o quadrado também tem os lados iguais dois a dois ou não?

P. P. – O quadrado tem os lados todos iguais.

Estagiária – Mas além de ter os lados todos iguais, tem ou não tem os lados iguais dois a dois?

P.P. – Ah sim, tem!

Estagiária – Consegues explicar?

P. P. – Acho que sim. Como no retângulo, estes lados são iguais (fazendo o gesto com as mãos, indicando os lados opostos) e depois os outros dois lados também são iguais, então no retângulo e no quadrado os lados são iguais dois a dois.

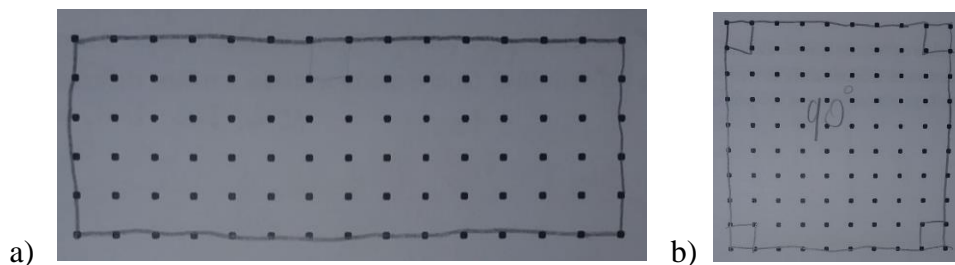
Estagiária – Muito bem!

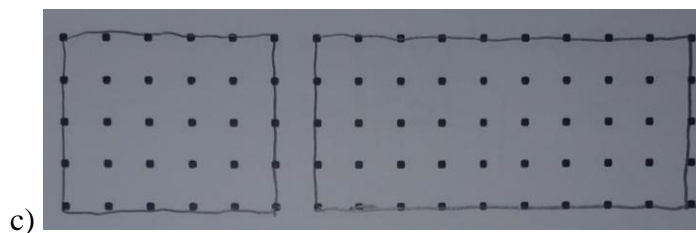
Estagiária – Mas além desta propriedade, qual é a outra que estas duas figuras geométricas também têm?

T. B. – Os ângulos todos retos.

Estagiária – É isso mesmo! Então, recapitulando, o quadrado além de ter os lados todos iguais, tem, também, tal como o retângulo, os lados iguais dois a dois e os ângulos todos retos.

Com isto, é perceptível que os alunos chegaram à conclusão de que apesar de o quadrado ter os lados todos iguais, tem também os lados iguais dois a dois, além dos ângulos todos retos e que estas duas últimas propriedades também se aplicam ao retângulo. O mesmo se verifica quando, confrontando com as respostas ao teste realizado, na questão em que se pedia que os alunos desenhassem, na malha quadriculada, um quadrilátero com os lados iguais dois a dois, houve alunos a desenhar apenas um retângulo (figura 8.a), ou apenas um quadrado (figura 8.b), visto que era apenas pedida uma figura, bem como, uma aluna a desenhar as duas figuras geométricas referidas anteriormente (figura 8.c), o que me permite inferir que os alunos compreenderam estas propriedades relativas às figuras geométricas quadrado e retângulo, embora não tivessem estabelecido uma relação inclusiva, de modo a considerarem que todos os quadrados são retângulos mas nem todos os retângulos são quadrados.





c) **Figura 8.** Resoluções de três alunos à questão sobre as propriedades das figuras geométricas constante no teste

Não obstante, nunca foi referido, nem por mim, nem pelos alunos, que o quadrado é um caso particular do retângulo, ou seja, não houve uma classificação. Contudo, tal como é sugerido por Brunheira (2017), a classificação depende da definição utilizada e, neste caso, uma vez que a definição utilizada na atividade se tratava de “um quadrilátero com os lados iguais dois a dois”, então, poderia ter conduzido os alunos à classificação de que “o quadrado é um caso particular do retângulo” (p. 33).

Em relação à circunferência, ainda no recreio, ocorreu, também, uma pequena discussão acerca de uma das suas propriedades:

Estagiária – Considerando o contorno das figuras geométricas, alguém sabe qual é a figura geométrica que tem todos os pontos à mesma distância do centro?

(Após algum silêncio, um aluno pede a palavra)

D. – O círculo.

Estagiária – Boa! Consegues explicar?

D. – Sim. No círculo, temos um ponto no centro e todos os seus pontos do contorno (fazendo uma circunferência com os dedos) estão à mesma distância do centro e essa distância é o raio do círculo.

Estagiária – Explicaste muito bem. No círculo, os pontos do seu contorno encontram-se todos à mesma distância do centro e essa distância corresponde ao raio desta figura geométrica. Alguém tem dúvidas?

(Os alunos negaram ter qualquer dúvida)

Este aluno demonstrou alguma confusão entre o círculo e a circunferência, no entanto, como se pode ver ao longo da discussão transcrita anteriormente, optei por deixar que o mesmo se explicasse com base nas suas perceções. Assim, apenas no final, de forma a sistematizar e apresentar uma explicação coerente, referi que se tratava do contorno do

círculo. Com isto, tive, também, o intuito de tentar suscitar na turma o conceito de circunferência, perguntando, em seguida, se tinham dúvidas. Uma vez que não surgiu tal apreciação por parte dos alunos, interroguei-os acerca do que era este contorno que tinha acabado de referir, ao que o aluno P, respondeu “É uma circunferência.”. Assim, terminei destacando que a propriedade que tínhamos referido sobre o círculo, era na verdade em relação à circunferência. Como tal, após esta discussão, os alunos pareciam ter compreendido esta propriedade. No entanto, ao analisar as respostas obtidas nos testes realizados aos alunos, verifiquei que, dos 23 alunos sujeitos a investigação, apenas 13 alunos conseguiram adquirir o conhecimento desta propriedade, contudo em relação ao círculo e não corretamente em relação à circunferência.

Considero ser essencial que, na aprendizagem da geometria, os alunos tenham acesso a um ambiente que seja o mais concretizado possível, quer isto dizer, um ambiente que permita aos alunos o contacto real com modelos das figuras geométricas para que os mesmos possam criar as suas próprias representações visuais e, numa fase mais avançada, sejam capazes de aprender de um modo mais abstrato. Aliado às figuras geométricas planas encontra-se o espaço, que, em conjunto, possibilitam aos alunos a assimilação de ideias e conceitos geométricos (Pereira e Serrazina, 2015). Concordando com as mesmas autoras, torna-se, ainda, importante enfatizar que esta interação com modelos concretos de figuras geométricas pretende cumprir três pressupostos, sendo eles a identificação e classificação de figuras, através da descoberta de semelhanças e diferenças entre objetos, a análise das figuras e dos seus constituintes, isto é, das suas propriedades e a visualização e diferentes representações das figuras geométricas.

Assim, a dificuldade apresentada pelos alunos no que respeita à propriedade da circunferência, poderá dever-se ao facto de, apesar de os alunos no seu meio envolvente e no dia-a-dia observarem imensos objetos circulares, não conseguirem que tal observação os conduza, por si só, à constatação de que os pontos da circunferência estão todos à mesma distância do centro. Além disso, enquanto os alunos no caso do quadrado e do retângulo representaram as figuras geométricas com os seus corpos, no caso do círculo, devido ao constrangimento do tempo, a propriedade relativa a esta figura geométrica apenas foi abordada oralmente, não tendo os alunos a oportunidade de, por si próprios, a vivenciarem. Deste modo, o que era tencionado era que os alunos formassem

uma circunferência com os seus corpos, dando as mãos, colocando uma marca no chão no centro da mesma, tendo um aluno de medir a distância entre o centro e cada ponto (aluno) que constitui a circunferência. Esta medição poderia ser realizada utilizando os pés ou uma fita métrica. Ainda que esta medição fosse sempre aproximada, creio que era uma forma de os alunos experienciarem a propriedade em causa, o que poderia ter levado a uma melhor consolidação.

Ao longo da realização do projeto esteve, também, várias vezes, presente a medição do comprimento quer dos lados ou do diâmetro das figuras geométricas que constituíam a superfície dos sólidos geométricos, quer das distâncias entre os tomateiros (realizada numa planificação prévia à plantação), utilizando uma régua graduada e, até, no acompanhamento do crescimento dos tomateiros, utilizando a fita métrica. Assim, através dos registos dos alunos e do processo observado, bem como, das decisões que os mesmos tomaram, verificou-se um bom domínio da medição de comprimentos, uma vez que foram capazes de, em qualquer uma das situações, medir o comprimento e registar as medidas corretamente, isto é, registar a medida ao nível do seu valor numérico, bem como a unidade de medida correspondente. Assim, e pensando, também, nos cálculos realizados para descobrir a área, utilizando os valores obtidos na medição do comprimento dos lados, existem evidências de que os alunos já se encontram no nível mais avançado do processo de medição (Battista, 2006), isto é, no nível 4, no qual os alunos já realizam operações com as medidas de comprimento e fazem inferências, ou seja, medindo, por exemplo, no retângulo, apenas dois dos lados, inferindo que a medida de comprimento dos restantes lados era igual à medida de comprimento dos lados já medidos.

5. CONCLUSÕES

| | ' ' | | ' ' |

No presente capítulo, apresenta-se as principais conclusões do estudo, tomando como referência as questões de investigação já referidas anteriormente ao longo deste relatório, com o intuito de lhes dar resposta.

A primeira questão, *De que modo os alunos reconhecem a matemática nas atividades realizadas fora da sala de aula?*, prende-se com o reconhecimento, por parte dos alunos, da matemática fora da sala de aula. Com os resultados obtidos foi perceptível que os alunos puderam apreciar a presença da matemática em atividades fora da sala de aula e, mais do que a apreciar, associar a matemática ao fazer, concordando com Barab e Duffy (1998), que destacam a construção do conhecimento com base na prática e que sugerem uma reformulação da aprendizagem em que a prática não é concebida como independente da aprendizagem e em que o significado não é concebido como separado das práticas e contextos em que foi negociado. Assim, enalteço a importância da aprendizagem situada, na qual o conhecimento não é desfasado de um contexto, necessita da realização de uma atividade e é construído na interação estabelecida entre os alunos e o ambiente (Barab & Duffy, 1998), o que foi reconhecido pelos alunos, que passaram a ver a matemática como importante para as atividades realizadas em diversos contextos. Além disto, conseguiram reconhecer que é possível aprender matemática nos contextos com os quais contactam no seu quotidiano e no mundo que os envolve.

A segunda questão, *Como é que as atividades desenvolvidas fora da sala de aula contribuem para a compreensão pelos alunos dos conteúdos matemáticos abordados?*, relaciona-se com a aprendizagem que os alunos conseguiram adquirir dos conteúdos matemáticos abordados nas atividades realizadas fora da sala de aula. Ao longo das atividades, os conteúdos prenderam-se com os domínios de Geometria e Medida, os quais estão inteiramente relacionados com as atividades que são desenvolvidas no dia a dia. Assim, de acordo com os resultados, posso afirmar que, na generalidade, os alunos conseguiram adquirir o conhecimento implícito aos conteúdos trabalhados. O facto de terem sido desenvolvidas atividades fora da sala de aula que podem perfeitamente ser transpostas para o quotidiano e que levaram os alunos a explorar, a experimentar, a observar e a tirar as suas próprias conclusões contribuíram para a aprendizagem, por parte dos alunos, do que era pretendido. Penso, ainda, que o fator motivação também está aqui

associado, o que poderá ter levado a um maior empenho e envolvimento dos alunos e, conseqüentemente, a uma maior aptidão e interesse para aprender.

Por fim, perante tudo o que foi referido, nota-se que o desenvolvimento do estudo contribuiu para compreender a relação entre a aprendizagem fora da sala de aula e a aprendizagem significativa da matemática, por parte de alunos do 1º CEB, dado que estas atividades permitiram que os alunos aprendessem os conteúdos matemáticos com base em experiências reais e ligadas ao quotidiano, fazendo a matemática surgir pela necessidade e com significado.

Contudo, surgiram alguns constrangimentos, começando pela questão de serem atividades que requerem um maior dispêndio de tempo, uma vez que eram atividades que requeriam a deslocação da sala de aula para o local do recreio e, posteriormente, de volta à sala de aula. Com isto, o tempo disponível para a realização da atividade nunca era o tempo disponível na agenda e mesmo os tempos da agenda disponíveis para a realização destas atividades não era vantajado, o que levou a um reajuste nas atividades e mesmo os momentos de discussão não puderam ser estendidos como queria. Além disto, outro constrangimento prende-se com a agitação dos alunos, uma vez que era uma novidade para eles. Apesar de, por vezes, esta agitação estar relacionada com o próprio trabalho, por vezes, relacionava-se, também, com a dispersão dos alunos que é natural dado o contexto e o facto de serem crianças e sentirem a necessidade de falarem com os colegas. Esta agitação era controlada, mas o facto de ser no recreio implicava um maior esforço ao nível vocal o que, associado ao ruído, se constituiu como um constrangimento, por mim, sentido ao longo da realização das atividades inerentes ao estudo.

Não obstante, estes constrangimentos não afetaram a realização do estudo, nem a obtenção dos resultados do mesmo, tendo sido sempre contornados de forma a proporcionar, aos alunos, uma aprendizagem o mais completa e significativa possível.

6. REFLEXÃO FINAL

| | ' ' | | ' ' |

Neste último capítulo apresenta-se uma reflexão acerca dos contributos da experiência desenvolvida na PES II e da experiência no processo de investigação, identificando aspetos significativos para o desenvolvimento pessoal e profissional.

O estágio sempre foi o momento, por mim, mais aguardado e que mais me fazia sentir feliz e concretizada, mesmo com todos os obstáculos, mesmo com todo o esforço que acarretava. Era o momento em que podia aplicar tudo o que tinha aprendido ao longo da minha formação, o momento em que podia aplicar os princípios que defendo, implementar as minhas estratégias que, para mim, eram consideradas como inovadoras, dar asas à minha imaginação e à minha criatividade para construir recursos diversificados que objetivassem a aprendizagem dos alunos, mas, também, o empenho, a motivação, o interesse e o envolvimento destes. No entanto, confesso que, apesar de todo o entusiasmo, era notório o aumento do grau de desenvolvimento dos estágios ano após ano, o que implicava o aumento gradual do nível de exigência e, conseqüentemente, da dedicação.

Ao longo dos estágios, os contextos com os quais tive o privilégio de contactar eram diferentes, cada um com os seus objetivos, com os seus métodos de ensino, com os seus alunos com características diferentes entre si. Considero que este contacto me forneceu uma maior “bagagem” para que, futuramente, seja capaz de lidar mais adequadamente com determinadas situações uma vez que já existe alguma experiência. No entanto, também acredito que a experiência adquirida não torna a prática mais fácil, uma vez que, tendo em conta a diversidade que existe, é sempre necessária uma adaptação a cada contexto, a cada aluno e a cada uma das suas necessidades, dando-me apenas ferramentas que poderei utilizar para adequar as estratégias implementadas em cada turma, com as suas particularidades.

A meu ver, esta diversidade é o que constitui a essência do ensino, é um dos fatores que me dá o impulso para a motivação, para o gosto pela profissão. Assim, sinto que estarei sempre numa constante aprendizagem, pois terei sempre de aprender novas estratégias para lidar com cada aluno e com cada turma, bem como, com os diferentes níveis de aproveitamento e diferentes vivências e culturas, com que me depararei ao longo do meu futuro profissional. Deste modo, posso afirmar que, se pretendo adotar práticas adequadas, nunca me poderei entregar a uma monotonia tendo em conta que o próprio ensino e a própria vivência profissional não o são. Além disto, também percebo que o

mundo da educação está sempre em constante mudança e crescimento e penso que sentirei a necessidade de me desenvolver e crescer enquanto pessoa e profissional para que seja capaz de acompanhar a evolução da sociedade e saber atuar perante as diferenças do grupo, de modo a proporcionar aos alunos uma educação significativa.

A prática realizada na PES II não foi exceção ao referido anteriormente, tendo sido bastante desafiante. Ao longo da minha formação, nunca tinha contactado com alunos do 2º CEB, o que se constituiu uma novidade e, gostando de desafios, senti-me bastante motivada para abraçar este. O facto de estar em contacto com duas turmas proporcionou-me uma perspetiva que não tinha anteriormente acerca das diferenças que existem entre os alunos e entre as turmas. Contudo, era algo que me deixava insegura, inicialmente, por não saber como lidar com tanta diversidade, como agir para conseguir chegar a cada um deles e lhes proporcionar uma aprendizagem enriquecedora, além de se encontrarem num nível de ensino mais avançado. Com o desenvolver da prática fui-me sentindo bastante mais otimista, foi criada uma relação de afeto e, ao mesmo tempo, de respeito, que levou à confiança de ambas as partes, tendo sido construída uma aprendizagem coletiva que foi sendo partilhada, havendo, claro, uma aprendizagem de ambas as partes. Posso até afirmar que uma das maiores vitórias foi ter conseguido que os alunos acreditassem mais neles próprios, pois, apesar de serem motivados, tinham alguma insegurança relativamente às suas capacidades.

Em relação ao 1º CEB, uma vez que era o ciclo de ensino com o qual já tinha contactado diversas vezes, as expectativas eram positivas e, ao longo do tempo, foram aumentando. Foi, também, a prática que mais me fez crescer no que toca a obter competências que me permitam proporcionar aos alunos momentos diversificados, bem como, algumas rotinas que os levem a adquirir, gradualmente, a sua própria autonomia.

Posto isto, destaco que a prática realizada em ambos os ciclos de ensino me despertou uma maior paixão pela profissão, apesar de todos os altos e baixos que, como em tudo na vida, obviamente, ocorreram, mas que foram ultrapassados com esforço, dedicação e, claro, muito amor pelo que estava a fazer e quero fazer para o resto da vida. Sinto-me, então, preparada para abraçar novos desafios, com a promessa de que darei sempre o melhor de mim.

Não obstante, há aspetos que tenho a consciência de que ainda tenho de melhorar, sendo o principal a gestão do tempo, começando pelo facto de que o tempo disponível para lecionar todos os conteúdos curriculares programáticos já é, por si só, insuficiente. Ao longo dos momentos de aula, tenciono sempre que todos os alunos consigam aprender o pretendido. Quando nem todos o conseguem, tento procurar estratégias que possam ser aplicadas no momento em que me apercebo das dificuldades que os alunos estão a sentir, o que me leva à necessidade de reformular a explicação para que todos os alunos compreendam os conteúdos abordados. Contudo, tal leva a que o tempo disponível para o momento em causa se vá esgotando, por vezes, não sendo suficiente para terminar a atividade, prolongando-se para outro momento e afetando a atividade seguinte. Acredito que com a experiência vá tendo uma melhor noção do tempo, bem como, um melhor poder de tomada de decisão em relação a este aspeto, o que foi enfatizado em algumas conversas tidas com os OC e com os Professores Orientadores.

No que concerne ao estudo realizado, este possibilitou-me adquirir um maior conhecimento acerca de conceitos como aprendizagem situada, aprendizagem experiencial e aprendizagem significativa, dando-me mesmo ferramentas que me permitem pensar sobre estes conceitos e procurar atividades que vão ao encontro dos mesmos, conseguindo, assim, desenvolver competências neste sentido. Sou uma pessoa que procura a inovação no ensino aliada ao interesse e motivação dos alunos, por isso, posso afirmar que o estudo me permitiu compreender que a realização de atividades fora da sala de aula potencia uma aprendizagem enriquecedora e recheada de significado, além de me ter fornecido inúmeras competências de investigação. Enalteço, ainda, o gosto e o quanto me sinto realizada por ter desenvolvido esta investigação e chegado até aqui.

Em suma, queria destacar que, apesar de esta ser a última etapa de cinco anos de esforço, resiliência e dedicação, tenciono continuar o meu processo formativo, continuar a investigar, continuar a procura pela inovação e por diversas estratégias que me levem a sentir uma profissional de missão cumprida. Confesso que foi um percurso que me fez crescer, que me levou a ter a garra que tenho hoje e a vontade de querer sempre mais e melhor. Tornei-me uma pessoa mais exigente comigo própria, mas, sobretudo, levou-me a ter mais confiança em mim, a ser mais determinada, a não desistir de alcançar os meus objetivos, a ser mais reflexiva e aberta a novos desafios.

REFERÊNCIAS

| ' ' | | ' ' |

- Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Amado, J. (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Barab, S. A. & Duffy, T. (1998). From Practice Fields to Communities of Practice. From Practice Fields to Communities of Practice. In D. Jonassen & S. Land (Eds.), *Theoretical Foundation of Learning Environments*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Battista, M. T. (2006). Understanding the Development of Students' Thinking about Length. *Teaching Children Mathematics*, 140-146.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Brandão, J., Aquino, W. & Bittar, K. (2018). O respeito na sala de aula: professor e aluno. *III CICED Congresso de Iniciação Científica Estágio e Docência do Campus Formosa*.
- Brunheira, L. (2017). Uma trajetória de aprendizagem para a classificação e definição de quadriláteros. *Educação e Matemática*. (144-145).
<https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2452/2496>
- Canavarro, A. P. (coord.), Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P. M. & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens Essenciais | Articulação com o Perfil dos Alunos. 4º Ano / 1º Ciclo do Ensino Básico | Matemática*. Ministério da Educação: Direção Geral da Educação.
- Carmo, H. & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia da investigação: guia para a autoaprendizagem*. Universidade Aberta.

- CIED (s.d.). *Código de conduta ética na investigação*.
https://www.eselx.ipl.pt/sites/default/files/media/2018/aprovado_codigo_etica_0.pdf
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). *Investigação-Ação: Metodologia Preferencial nas Práticas Educativas*. (U. d. Instituto de Educação, Ed.)
- Dicionário Priberam (s.d.). *Capacidade*. Dicionário Priberam da Língua Portuguesa.
Consultado a 29 de junho de 2022 em <https://dicionario.priberam.org/capacidade>
- Dicionário Priberam (s.d.). *Volume*. Dicionário Priberam da Língua Portuguesa.
Consultado a 29 de junho de 2022 em <https://dicionario.priberam.org/volume>
- Doering, A. (2007). Adventure Learning: Situating Learning in na Authentic Context. *Innovate: Journal of Online Education*. 3(4).
- Escola Superior de Educação de Lisboa (2006). *Cadeia de tarefas para o ensino das grandezas e medida*. [Manuscrito não publicado]. Escola Superior de Educação de Lisboa.
- Esteves-Máximo, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto Editora.
- Heitor, M. (2013). *Aprender para além da escola ... à descoberta da Matemática e das Ciências nas plantas do Horto de Amato Lusitano* (Relatório de Estágio). Instituto Politécnico de Castelo Branco: Escola Superior de Educação.
- Horn, M. G. S. (2004). *Sabores, cores, sons, aromas: a organização dos espaços na educação infantil*. Artmed.
- Krüger, L. M. & Ensslin, S. R. (2013). Método tradicional e método construtivista de ensino no processo de aprendizagem: uma investigação com os académicos da disciplina Contabilidade II do curso de ciências contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. *Revista Organizações em Contexto*, 9(18), 219-270.

<http://www.spell.org.br/documentos/ver/21160/metodo-tradicional-e-metodo-construtivista-de-e--->

- Lave, J. (1991). Situating Learning in Communities of Practice. In L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 63–82). American Psychological Association.
- Mendes, M. F. & Delgado, C. (2008). *Geometria: textos de apoio para educadores de infância*. In L. Serrazina. Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Movimento da Escola Moderna (s.d.). *Modelo pedagógico*.
<https://www.escolamoderna.pt/modelo-pedagogico/>
- NCTM (2005). *Navigating through Measurement in Grades 9 – 12*. NCTM.
- Niza, S. (1998). A organização social do trabalho de aprendizagem no 1.º ciclo do ensino básico. *Inovação*, 11, 77-98.
https://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/1_2_0_mod_pedag_mem/120_d_01_org_social_trab_aprend1ceb_sniza.pdf
- Pereira, M. G. B. & Serrazina, M. L. (2015). Propriedades e relações entre quadriláteros: contributos do geoplano e do GeoGebra. *Quadrante*, 24(1), 29-54.
- Ponte, J. P. & Serrazina, M. L. (2000). Geometria. *Didáctica da matemática do 1º ciclo*. (pp. 162-181). Universidade Aberta.
- Serralha, F. (2007). Conselho de Cooperação Educativa. In *A Socialização democrática na escola: o desenvolvimento sociomoral dos alunos do 1.º CEB* [Tese de Doutoramento, Universidade Católica]. Universidade Católica. Consultado em http://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/1_2_1_org_coop_conselho/121_a_08_cons_coop_educ_fil_serralha.pdf

ANEXOS

| " " | | " "

ANEXO A. PLANO DE
ATIVIDADES

| ' ' | | ' ' |

Dia 6 de maio (das 14:15 às 14:30): Conversa com os alunos acerca do projeto

- Explicar que irei desenvolver um estudo e que, uma vez que os alunos demonstraram interesse em semear ou plantar depois da apresentação de uma das alunas, iremos desenvolver um projeto em que iremos plantar tomateiros em canteiros e ao mesmo tempo trabalhar a matemática.
- Discutir um nome para o projeto.
- Propor um local para fazer a plantação e colocar os canteiros (ao pé do slide).
- Referir a constituição dos grupos.

Dia 11 de maio (das 14:30 às 16:00): Medições dos canteiros

Na sala de aula:

- Informar que iremos realizar a nossa primeira atividade sobre o projeto.
- Pedir que se sentem pelos grupos referidos na sexta-feira, lembrando-os.
- Distribuir, a cada grupo, um canteiro, um copo de plástico para que possam tirar a terra e uma folha branca de registo para que possam registar o que irá ser realizado ao longo da atividade.
- Pedir que cada aluno leve um lápis e uma borracha e que, um aluno por grupo, leve uma régua.
- Encaminhar os alunos para o exterior, sendo que cada grupo levará o seu canteiro para o local já estabelecido e a estagiária os restantes materiais.

No exterior:

- Começar por perguntar quais são as formas planas que encontram ao observarem os canteiros (observando as bases e as faces laterais no caso das caixas) e os sólidos geométricos que lhes façam lembrar ao observarem os canteiros.
- Pedir aos alunos para, em grupos, ordenarem de forma crescente as capacidades dos canteiros e registarem a ordenação que considerarem na sua folha de registo.

- Discutir com os alunos, apresentando os materiais de que dispomos, como podemos saber a quantidade de terra de que necessitamos para preencher totalmente cada canteiro e verificar qual a ordenação correta.
- Ouvir as diferentes ideias e concretizar a diversidade de estratégias que surgirem da parte dos alunos: por exemplo, encher canteiros e despejar a terra para garrafas de litro e meio (cada garrafa identificada com o grupo ao qual corresponde cada canteiro) e realizar a comparação direta do nível de terra nas garrafas.
- Com os medidores correspondentes a unidades de capacidade (convencionais), induzir os alunos ao seu uso para medição das capacidades dos canteiros. Colocar a terra nos canteiros de forma a cobri-los totalmente.
- Levar os alunos a dizerem como calcular as áreas das figuras das superfícies. Medir lados das formas geométricas no caso das caixas retangulares e quadrangulares e medir o diâmetro da base no caso das caixas cilíndricas. Registrar as medidas na folha de registo.

Na sala de aula, novamente:

- Regressar à sala de aula para realizar os cálculos relativos às áreas, em grande grupo. Realizar os cálculos no quadro, sendo que cada grupo regista o que é relativo ao seu canteiro. No caso do canteiro de base circular, utilizar o ficheiro do *Geogebra* já previamente preparado com um círculo contido num quadrado e um quadrado contido no círculo, para que as medidas sejam mais rigorosas.
- Sistematizar o que foi realizado, bem como as aprendizagens realizadas e conclusões a que chegaram.
- Recolher as folhas de registo.

Dia 18 de maio (das 11:00 às 11:30): Planificação da plantação

- Explicar que os alunos irão realizar a planificação da sua plantação, ou seja, irão definir os locais do seu canteiro onde querem colocar as suas plantas.
- Alertar os alunos para o facto de as plantas terem de ser plantadas afastadas umas das outras para poderem crescer, referindo que cada grupo dispõe apenas de 4 plantas.

- Explicar que os alunos devem assinalar com um x o local onde querem colocar a planta, assinalar com uma letra cada um dos locais e medir, registando no próprio plano a distância planeada entre as plantas.
- Solicitar que os alunos se juntem conforme os grupos deste projeto, destacando que o devem fazer calmamente e em silêncio, procedendo-se à distribuição das formas geométricas características dos canteiros aos respetivos grupos e à planificação da plantação.

Dia 18 de maio (das 15:15 às 15:00): Plantação

- Encaminhar os alunos para o local onde se encontram os canteiros.
- Explicar que com a colher têm de escavar um bocado de terra, colocar a planta e cobrir a terra que a mesma trazia.
- Plantar as plantas, de acordo com o registo feito na aula anterior, na planificação, medindo com uma fita métrica a distância entre cada planta.
- Identificar com letras cada uma das plantas, colocando as etiquetas construídas na aula anterior.
- Medir o comprimento do caule de cada planta e registar numa tabela, indicando a data e as respetivas letras das plantas e explicar que iremos acompanhar o crescimento das plantas de semana a semana.

Dia 25 de maio (das 13:30 às 14:00): Propriedades das figuras geométricas

Na sala de aula:

- Pedir que os alunos formem os grupos habituais do projeto e distribuir, a cada grupo, um cordel que representa o perímetro do canteiro que anteriormente lhe foi atribuído, bem como, uma malha quadriculada.
- Pedir que os alunos formem uma fila, uma vez que a atividade será realizada no exterior da sala de aula, levando os alunos para o local habitual da realização do projeto.

No exterior (Relação entre as áreas de duas figuras diferentes com o mesmo perímetro):

- Explicar a atividade, pedindo que os alunos, utilizando o cordel que lhes foi dado, realizem um quadrado e o coloquem na malha quadriculada, verificando a área do mesmo conforme a malha quadriculada. Depois, é pedido que os alunos façam um retângulo com o cordel e o coloquem na malha quadriculada, verificando a área do mesmo.
- Levar os alunos a partilharem as suas conclusões e a perceberem que figuras com o mesmo perímetro não têm a mesma área.

No exterior (Propriedades das figuras geométricas):

- Explicar que será realizado um jogo chamado o Rei manda em que serão referidas propriedades das figuras geométricas, tendo cada grupo, dando as mãos, de formar a figura com a propriedade referida.

Dia 8 de junho (manhã): Entrevista *focus group*

- Encaminhar os alunos para fora da sala, para um local com pouco ruído.
- Explicar que irei realizar algumas perguntas sobre o projeto e que os alunos terão de responder com base nas atividades que fizemos sobre o mesmo, referindo que será gravada como estava escrito no consentimento enviado aos Encarregados de Educação.

Dia 8 de junho (das 13:30 às 14:00): Teste

- Explicar que, para o meu estudo, necessito de verificar os conhecimentos que os alunos conseguiram adquirir ou sistematizar com o projeto realizado. Como tal, explicar que irão realizar um teste sobre o que foi realizado ao longo do projeto, pedindo a máxima concentração dos mesmos.
- Distribuir os testes à turma, dando autorização para os alunos irem começando e escreverem o seu nome.

ANEXO B. DESCRIÇÃO DAS
ATIVIDADES

| | ' ' | | ' ' |

Dia 6 de maio (das 14:15 às 14:30): Conversa com os alunos acerca do projeto

Na sala de aula:

A professora estagiária explicou que iria desenvolver o seu estudo sobre a aprendizagem da Matemática fora da sala de aula e, como na apresentação da aluna I., os alunos demonstraram bastante interesse em semear ou plantar, propôs a realização de um projeto em que serão desenvolvidas várias atividades e em que os alunos irão plantar tomateiros e aprender matemática. A professora estagiária perguntou se os alunos concordavam e se tinham percebido o que tinha sido referido, ao que os mesmos responderam afirmativamente.

De seguida, foi perguntado se os alunos queriam sugerir um nome para darmos ao nosso projeto. O aluno A.U. sugeriu “Aprender Matemática com a Natureza”, que foi apontado no quadro. A professora estagiária perguntou se alguém tinha outra sugestão. Uma vez que não surgiram mais ideias, a professora estagiária perguntou se a turma concordava, então, como o que foi sugerido. A turma concordou, tendo ficado o projeto intitulado por “Aprender Matemática com a Natureza”.

Por fim, a professora estagiária indicou o local em que iria ser realizada a plantação, indicando que seria no espaço do recreio ao pé do slide e referiu os elementos de cada grupo.

Dia 11 de maio (das 14:30 às 16:00): Medições dos canteiros

Na sala de aula:

A professora estagiária pediu que os alunos arrumassem tudo, exceto o estojo. De seguida, lembrou os alunos relativamente aos grupos do projeto, referindo quais seriam e pedindo que rapidamente se sentassem em conformidade com os mesmos.

A professora estagiária referiu que os alunos iriam encher os canteiros com terra, para noutro dia realizarem a plantação, e efetuar algumas medições dos mesmos, destacando que a atividade iria ocorrer fora da sala de aula.

Seguidamente, distribuiu a cada grupo um canteiro paralelepédico ou cilíndrico para a plantação, um copo plástico e uma folha branca onde deveriam registar tudo o que iriam realizar ao longo da atividade.

Pedi que cada grupo levasse um lápis, uma borracha, uma régua, o canteiro atribuído, o copo plástico e a folha branca para o exterior.

Para se deslocarem para fora da sala de aula, a professora estagiária pediu para os alunos, por grupos, formarem uma fila em silêncio à porta da sala, explicando que estavam a decorrer aulas e que não podíamos incomodar as outras turmas. Os alunos foram, então, encaminhados para o local já combinado.

No exterior:

“Que quantidade de terra poderá levar cada canteiro?”, “Será que os canteiros têm todos a mesma capacidade?”, “Qual será a capacidade exata de cada um?”

A professora estagiária, já fora da sala de aula, perguntou aos alunos quais seriam as figuras geométricas que observavam nos canteiros, obtendo como respostas círculo, retângulo e quadrado.

A seguir, a professora estagiária perguntou que sólidos geométricos os canteiros lhes faziam lembrar, tendo os alunos facilmente identificado os mesmos referindo paralelepípedos e cilindros.

De seguida, pediu que um aluno por grupo trouxesse o seu canteiro à frente, alinhando-os e perguntou se todos os canteiros teriam a mesma capacidade, tendo os alunos respondido que não. A professora estagiária prosseguiu perguntando qual dos canteiros os alunos achavam que teria uma maior capacidade e qual teria uma menor capacidade, pedindo que os grupos ordenassem os canteiros do que teria uma menor capacidade para o que teria uma maior capacidade e registassem numa folha branca. Posteriormente, pediu que os alunos regressassem aos seus grupos.

Para comprovarem a teoria, a professora estagiária perguntou como se poderia fazer, utilizando a terra, os canteiros e os garraões cortados, tendo a aluna T.B. referido

que poderiam encher o canteiro com a terra, deitar para os garrafões e depois comparar, tendo os restantes alunos concordado com o que foi referido.

A professora estagiária pediu que os alunos realizassem o que foi combinado. Deste modo, os alunos, utilizando os copos de plástico, foram retirando a terra de um balde para o canteiro, enchendo-o completamente e, de seguida, verteram a terra para o garrafão.

Uma vez que os canteiros paralelepípedicos de superfície quadrangular eram iguais e que o mesmo acontecia com os canteiros paralelepípedicos retangulares, os grupos que continham canteiros iguais trabalharam em conjunto utilizando, para a comparação apenas um dos canteiros. Notou-se uma grande cooperação entre os alunos e os grupos, dado que os mesmos se conseguiram organizar de forma que todos tivessem a oportunidade de realizar o pretendido.

Quando todos os grupos tinham colocado terra nos garrafões, estes foram dispostos, junto com os canteiros correspondentes na frente dos alunos para que os mesmos pudessem observar e registar na sua folha a ordem dos canteiros consoante a sua capacidade.

Posteriormente, a professora estagiária distribuiu copos medidores aos alunos e perguntou se era possível saber a quantidade de terra que cada canteiro poderia levar e se conseguíamos saber a capacidade exata dos canteiros. Os alunos referiram que poderiam encher os medidores e medir a capacidade de cada canteiro. Assim, a professora estagiária pediu que os mesmos fizessem o que tinham pensado e referido. Para tal, os alunos utilizaram a terra que tinham despejado para o garrafão e o copo plástico para encherem os medidores na medida que queriam, vertendo a terra dos medidores para os canteiros, repetindo este processo até estes estarem completamente preenchidos e registando sempre a medida utilizada, somando no final e obtendo a medida da capacidade total. Mais uma vez, os grupos que tinham canteiros iguais trabalharam em conjunto, sendo que os canteiros que não tinham sido utilizados para a comparação foram, posteriormente, enchidos pelos mesmos grupos, utilizando a mesma estratégia, mas retirando a terra dos baldes que continham a terra.

Por fim, utilizando a régua, a professora estagiária pediu que os alunos medissem os lados do retângulo e do quadrado no caso dos canteiros paralelepípedicos e o diâmetro do círculo no caso dos canteiros cilíndricos.

A professora estagiária pediu que os alunos arrumassem tudo e lhe entregassem os materiais, deixando os canteiros no local, e levando o seu material de escrita, a régua e as folhas de registo para a sala de aula.

Na sala de aula:

De volta à sala de aula, a professora estagiária pediu que os alunos se sentassem de acordo com os grupos da atividade e calculassem a área disponível que teriam para realizar a sua plantação. Para isto, perguntou como se poderia calcular a área do quadrado, ao que os alunos responderam que teriam de realizar a operação lado vezes lado ($l \times l$), e a área do retângulo, tendo os alunos referido que a fórmula seria comprimento vezes a largura ($c \times l$), dando autorização para os grupos, que estavam responsáveis pelos canteiros cuja superfície era um quadrado ou um retângulo, calcularem a área disponível.

Sobre os canteiros cilíndricos, uma vez que a superfície dos mesmos é um círculo e os alunos ainda não sabiam calcular a sua área nem consta no currículo previsto para o ano de escolaridade em que se encontram, a professora estagiária explicou que poderiam calcular a área do círculo estimada através do enquadramento, utilizando quadrados, ou seja, circunscrevendo o círculo num quadrado e colocando um quadrado circunscrito no círculo. Para isto, a professora projetou um ficheiro do *geogebra* previamente preparado pela mesma que continha exatamente o referido e as medidas das figuras geométricas. Assim, pediu aos dois grupos que tinham os canteiros cilíndricos que calculassem as áreas dos dois quadrados, de forma a compreenderem que a área do círculo estará entre as áreas dos dois quadrados. Posteriormente, foi explicado o que foi realizado para toda a turma para que todos percebessem a forma como tinha sido realizado o cálculo da área do círculo.

Dia 18 de maio (das 15:15 às 15:00): Planificação e Plantação

Uma vez que os alunos se encontravam no Tempo de Estudo Autónomo e de forma a poder dar um melhor acompanhamento aos grupos no momento da plantação, a

professora estagiária foi encaminhando os grupos dois a dois para o local definido. Assim, cada grupo realizou a sua planificação e, de seguida a sua plantação.

No exterior:

No momento da planificação, foi explicado que cada grupo teria 4 tomateiros, lembrando-os de que para crescerem necessitavam de espaço. Foi distribuído a cada grupo a forma geométrica, em papel, correspondente à forma geométrica da superfície do seu canteiro, tendo as mesmas medidas. Nesta, os alunos assinalaram, com cruces e com letras de A a D, onde queriam colocar os seus tomateiros, mediram as distâncias entre cada um, utilizando uma régua e registaram as mesmas na sua planificação.

Assim, os alunos que tencionaram que a disposição dos tomateiros respeitasse a forma geométrica do seu canteiro. Assim, os alunos que tinham o canteiro paralelepípedo de superfície quadrangular, decidiram que os tomateiros estariam à mesma distância uns dos outros, tal como os lados do quadrado têm as mesmas medidas, optando por os colocar nos cantos do canteiro. Em relação aos grupos que tinham o canteiro paralelepípedo retangular, os alunos decidiram, também, dispor os tomateiros em concordância com a forma da superfície do seu canteiro. Assim, dispuseram os tomateiros de forma a terem dois lados iguais e outros dois lados também iguais, sendo dois deles maiores que os outros dois. No que respeita aos grupos que tinham o canteiro cilíndrico, os mesmos decidiram, com os tomateiros, formar um quadrado contido no círculo (forma geométrica do seu canteiro).

Após realizarem a planificação, cada grupo procedeu à plantação, contando com a explicação da professora estagiária que referiu determinados passos essenciais, sendo eles: (i) com a colher, escavar um bocado de terra no local onde querem plantar; (ii) colocar o pé do tomateiro onde escavaram; (iii) com a colher voltar a puxar a terra para o local inicial de forma a tapar, por completo, a terra que o pé do tomateiro trazia.

Os alunos realizaram as suas plantações como planificaram, tentando com que as medidas coincidissem com as medidas registadas na planificação e colocaram os cartões previamente realizados pela professora estagiária identificando os tomateiros com as mesmas letras constantes na planificação.

Depois da plantação, foi necessário regar os tomateiros. Foi acordado com os alunos que a quantidade de água que seria colocada corresponderia a um quinto da capacidade total do canteiro. Os alunos conseguiram, facilmente, realizar os cálculos mentalmente e, ainda, perceber as unidades de medida, bem como, realizar as conversões necessárias para poderem adequar a medida ao copo medidor utilizado para medir a quantidade de água que seria utilizada na rega.

Por fim, foi realizada, utilizando uma fita métrica, a medição do comprimento dos tomateiros, sendo cada medição registada numa folha de registo e atribuída a cada letra correspondente.

Dia 25 de maio (das 13:30 às 14:00): Propriedades das figuras geométricas

Na sala de aula:

A professora estagiária explicou à turma que iriam realizar uma atividade lá fora com a utilização de um cordel que tinha, exatamente, o mesmo perímetro da superfície do canteiro que cada grupo utilizou para a plantação.

Explicou, ainda, que depois iam fazer uma atividade sobre as propriedades das figuras geométricas utilizando os próprios corpos.

A professora estagiária encaminhou os alunos para o exterior. Contudo, não se dirigiram para o mesmo local da plantação, uma vez que era necessário um local com uma sombra mais ampla.

No exterior (Relação entre a área e o perímetro):

Já no recreio, a professora explicou novamente a primeira atividade. Pediu que cada grupo, utilizando o seu cordel e a malha quadriculada, realizasse, primeiramente, um quadrado e medisse a área do mesmo e, de seguida, realizassem um retângulo, medindo, também, a sua área.

Após algum tempo, a professora perguntou as áreas que os grupos tinham obtido, levando os alunos a chegar à conclusão de que duas figuras geométricas diferentes com o mesmo perímetro não têm a mesma área.

No exterior (Propriedades das figuras geométricas):

A professora estagiária pediu aos alunos que fizessem, com os próprios corpos, dando as mãos, um quadrilátero com os lados todos iguais e os ângulos retos. Assim, os alunos formaram quadrados. De seguida, pediu que fizessem um quadrilátero com os lados iguais dois a dois e com todos os ângulos retos. Neste momento os alunos ficaram confusos, mostrando não saber o que são lados iguais dois a dois, sendo necessário uma explicação extra por parte da professora estagiária que deu o exemplo do retângulo gesticulando para que os alunos percebessem e explicando esta propriedade nesta figura. Desta forma, os grupos conseguiram formar um retângulo, mostrando que tinham percebido o exemplo e propriedade enunciada.

Contudo, a discussão continuou em relação a esta propriedade, mas desta vez sobre o quadrado:

Estagiária – Então e o quadrado também tem os lados iguais dois a dois ou não?

P. P. – O quadrado tem os lados todos iguais.

Estagiária – Mas além de ter os lados todos iguais, tem ou não tem os lados iguais dois a dois?

P.P. – Ah sim, tem!

Estagiária – Consegues explicar?

P. P. – Acho que sim. Como no retângulo, estes lados são iguais (fazendo o gesto com as mãos, indicando os lados opostos) e depois os outros dois lados também são iguais, então no retângulo e no quadrado os lados são iguais dois a dois.

Estagiária – Muito bem!

Estagiária – Mas além desta propriedade, qual é a outra que estas duas figuras geométricas também têm?

T. B. – Os ângulos todos retos.

Estagiária – É isso mesmo! Então, recapitulando, o quadrado além de ter os lados todos iguais, tem, também, tal como o retângulo, os lados iguais dois a dois e os ângulos todos retos.

A intenção era que, através da propriedade “todos os seus pontos estão à mesma distância do centro”, os alunos, agora em grande grupo, representassem, também, uma circunferência utilizando a mesma estratégia, com o próprio corpo, dando as mãos, tendo em atenção de que teria de haver uma marca no chão no centro da circunferência e que seria essencial que um dos alunos medisse a distância do centro até cada um dos pontos (alunos) que constituem a circunferência. Poderiam ser usados os pés ou uma fita métrica. No entanto, não houve tempo para tal, tendo sido realizada, ainda no recreio, uma discussão acerca da referida propriedade:

Estagiária – Considerando o contorno das figuras geométricas, alguém sabe qual é a figura geométrica que tem todos os pontos à mesma distância do centro?

(Após algum silêncio, um aluno pede a palavra)

D. – O círculo.

Estagiária – Boa! Consegues explicar?

D. – Sim. No círculo, temos um ponto no centro e todos os seus pontos do contorno (fazendo uma circunferência com os dedos) estão à mesma distância do centro e essa distância é o raio do círculo.

Estagiária – Explicaste muito bem. No círculo, os pontos do seu contorno encontram-se todos à mesma distância do centro e essa distância corresponde ao raio desta figura geométrica. Alguém tem dúvidas?

(Os alunos negaram ter qualquer dúvida)

Após verificar esta confusão entre a circunferência e o círculo, uma vez que o aluno se referia sempre ao círculo e nunca ao pretendido (circunferência) e que a restante turma também não se pronunciava, a professora estagiária decidiu incutir esta correção nos alunos, continuando a discussão:

Estagiária – Então, e que termo se dará a este contorno do círculo?

P. – É uma circunferência.

Estagiária – Isso mesmo! Então a propriedade de que os pontos estão todos à mesma distância do centro refere-se à circunferência e não ao círculo.

Dia 8 de junho (das 13:30 às 14:00): Teste

Na sala de aula:

A professora estagiária começou por explicar aos alunos que iriam realizar um teste para que a mesma pudesse verificar o que os alunos conseguiram aprender com o projeto realizado. Pediu que o fizessem individualmente, em silêncio e com a máxima atenção possível.

Ainda neste dia, num pouco de tempo disponível, foi realizada a entrevista gravada e uma segunda e última medição do comprimento dos tomateiros, utilizando a fita métrica, e registadas as medidas novamente na folha de registo.

ANEXO C. REGISTO
FOTOGRAFICO

| ' ' | | ' ' |

Enchimento dos canteiros





Enchimento dos garrafões para comparação



Comparação das capacidades dos canteiros



Medição das capacidades dos canteiros com medidores



Plantação





Rega dos tomateiros com o medidor



Relação entre as áreas de duas figuras geométricas diferentes com o mesmo perímetro (formação das figuras com o cordel)



Relação entre as áreas de duas figuras geométricas diferentes com o mesmo perímetro (cálculo das áreas)



Propriedades das figuras geométricas (Construção das figuras usando os corpos)







ANEXO D. TESTE DE
CONHECIMENTOS

| ' ' | | ' ' |

Nome: _____ Data: ___/___/___

Aprender Matemática com a Natureza

1. O Manuel decidiu plantar uns tomateiros num canteiro que é um paralelepípedo retângulo.

- a) Para descobrir a quantidade de terra de que necessita para encher o seu canteiro, utilizou uns medidores para saber a capacidade do mesmo. Assim, utilizou um copo com 1 litro e 2 com 50 cl. Qual é a capacidade, em litros, do canteiro do Manuel?

R: _____

- b) Se a superfície do canteiro tiver como dimensões 12 cm de comprimento e 5 cm de largura, qual é a área disponível que o Manuel tem para a sua plantação?

R: _____

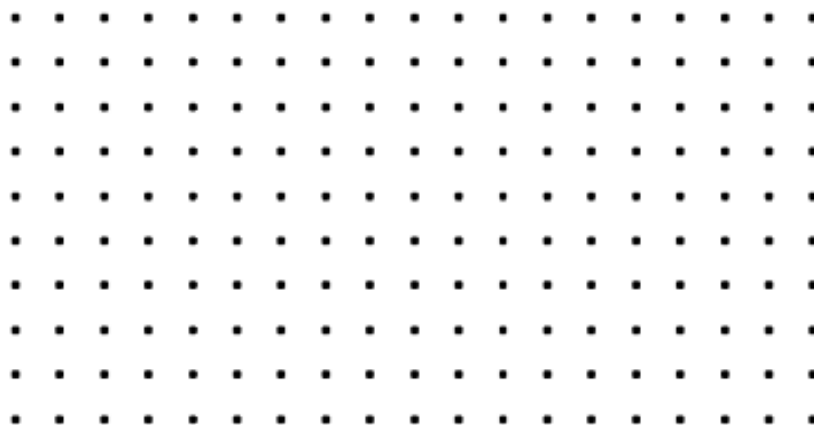
- c) Após fazer a sua plantação, o Manuel decidiu regar o seu canteiro com $\frac{1}{5}$ da sua capacidade. Qual foi a quantidade de água que o Manuel utilizou?

Nota: No caso de não teres respondido a 1-a), considera a capacidade de 4 litros.

R: _____

2. Desenha na quadricula seguinte:

a) Um quadrilátero que tem os lados iguais dois a dois e todos os ângulos retos.



3. Indica uma figura geométrica em que todos os pontos estão à mesma distância do centro.

R: _____

ANEXO E. PEDIDO DE
AUTORIZAÇÃO

| ' ' | | ' ' |

Pedido de autorização para os Encarregados de Educação

Lisboa, _____ de maio de 2022

Exmo.(a) Sr.(a) Encarregado(a) de Educação,

No âmbito da realização do relatório final de estágio do Mestrado em Ensino do 1ºCEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2ºCEB, na Escola Superior de Educação de Lisboa, sob a orientação da professora Doutora Margarida Rodrigues, pretendo compreender o contributo das atividades realizadas fora da sala de aula para a aprendizagem significativa da matemática.

Para o desenvolvimento deste trabalho será necessário realizar uma entrevista com gravação áudio ao seu educando. A gravação áudio será utilizada exclusivamente no âmbito deste trabalho. O nome do seu educando será alterado, garantindo assim a preservação da privacidade dos alunos e também da própria escola.

Solicito, assim, a sua autorização para proceder à gravação desse momento, colocando-me inteiramente ao seu dispor para qualquer esclarecimento que considere importante.

Grata pela atenção.

A professora estagiária

(Andreia Santos)

Eu, _____, Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) _____, declaro que:

(Assinalar com um **X** a resposta pretendida)

autorizo a realização da entrevista e a gravação áudio do meu/minha educando(a).

não autorizo a realização da entrevista e a gravação áudio do meu/minha educando(a).

