



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

# RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> CEB  
- Matemática e Ciências Naturais

Tarefas de Matemática do 5<sup>o</sup> ano de escolaridade realizadas  
com uma turma fora do contexto de sala de aula

Joana Filipa Cadilha Madalena





INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

Joana Filipa Cadilha Madalena

**RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA  
DE ENSINO SUPERVISIONADA**  
Mestrado em Ensino 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> CEB  
- Matemática e Ciências Naturais

Tarefas de Matemática do 5<sup>o</sup> ano de escolaridade realizadas  
com uma turma fora do contexto de sala de aula

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)  
Doutora Isabel Vale

Fevereiro de 2018

*" A educação é a arma mais poderosa que pode usar para mudar o mundo "*

Nelson Mandela



## **AGRADECIMENTOS**

Ao longo do caminho percorrido na realização desta investigação, tive o privilégio de poder contar com o apoio e incentivo de amigos, professores e familiares, que direta ou indiretamente, contribuíram de forma decisiva para a conclusão desta etapa, a quem gostaria de endereçar os meus profundos agradecimentos.

Em primeiro lugar, agradeço à minha orientadora, Professora Doutora Isabel Vale, pela orientação, disponibilidade, partilha de informação e de conhecimentos, amizade e espírito crítico, que sempre demonstrou ao longo de todo o processo.

Aos restantes professores supervisores, endereço os meus agradecimentos sinceros pelo apoio e interesse manifestado ao longo do mestrado, bem como, pela disponibilidade, simpatia e conhecimentos transmitidos, durante a sua realização.

Agradeço à minha colega e amiga Ariana Coelho, companheira de muitas aventuras, de partilha de preocupações e de conhecimentos, bem como, pela amizade e disponibilidade ao longo de todo percurso de formação profissional.

Por fim, gostaria de endereçar o meu profundo agradecimento aos meus pais, irmã, avós, amigos e demais família, pelo apoio incondicional e incentivo manifestado durante a vida académica e em particular na realização desta investigação.

Não poderia terminar sem deixar um agradecimento especial ao João Miguel, pela ajuda, companheirismo e por sempre me motivar a alcançar os objetivos aos quais me proponho, nomeadamente, a terminar esta etapa da minha vida.

Um bem-haja a todos e um muito obrigada!



## RESUMO

O relatório final da Prática de Ensino Supervisionada (PES), encontra-se distribuído por três capítulos. No primeiro capítulo é feito um enquadramento teórico da PES realizada no 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e no 2º CEB. No segundo capítulo, é apresentado o trabalho de investigação centrado no estudo efetuado na área da Matemática, nomeadamente, no 2º CEB. Por sua vez, no terceiro e último capítulo, é realizada uma reflexão global da prática de ensino supervisionada.

As práticas de ensino, não se focam muito em mostrar quais as aplicações que a matéria lecionada, particularmente neste caso a matemática, pode ter interesse e ajudar em situações reais do dia a dia. É importante dar a perceber aos alunos que a Matemática pode ser trabalhada das mais variadas formas. Deste modo, contribui-se para a construção de uma nova atitude em relação à Matemática de modo a estimular e potenciar o gosto pela mesma. Assim, partindo destes pressupostos, desenvolveu-se um estudo exploratório de natureza qualitativa centrado na realização de um Trilho Matemático de modo a permitir desenvolver uma atitude positiva face a esta disciplina potenciando os conhecimentos adquiridos. Assim, e de modo a compreender o contributo da realização de um Trilho Matemático pelos alunos fora do contexto de sala de aula, ao nível do seu envolvimento e da mobilização de conhecimentos adquiridos durante as aulas de geometria. Assim, de forma a orientar o estudo foram delineadas as seguintes questões de investigação: **(Q.1.)** Como se caracteriza o desempenho dos alunos na realização de tarefas geométricas que constituem o Trilho Matemático, identificando as principais dificuldades?; **(Q.2.)** Como se caracteriza o envolvimento dos alunos na realização do Trilho Matemático?

No que diz respeito à recolha de dados, esta recaiu sobre uma turma do 5º ano de escolaridade onde se privilegiou as observações, questionários, entrevistas semiestruturadas, registo fotográfico, documentos escritos em específico as produções dos alunos nas tarefas propostas na realização do Trilho Matemático.

**Palavras-chave:** Trilho Matemático; Contexto fora sala de aula; Geometria; Educação Básica.





## ABSTRACT

The final report of the Supervised Teaching Practice (PES) is divided into three chapters. In the first chapter is made a theoretical framework of PES conducted in the 1<sup>st</sup> Cycle of Basic Education (CEB) and in the 2<sup>nd</sup> CEB. In the second chapter, we present a research work focused on the study carried out in the area of Mathematics, namely in the 2<sup>nd</sup> CEB. In turn, in the third and final chapter, an overall reflection of supervised teaching practice is carried out.

Teaching practices do not focus very much on showing the applications that the subject taught, particularly in this case mathematics, maybe of interest and help in our everyday life. It is important to give students the impression that this subject can be worked in a variety of ways. It contributes to the construction of a new attitude towards mathematics in order to stimulate and enhance the taste for it. Based on these assumptions, an exploratory study of qualitative nature was developed focusing on the accomplishment of a Mathematical Trail in order to develop a positive attitude towards this subject, enhancing the acquired knowledge. In order to guide the study, the following research questions were outlined: (Q.1.) How is the performance of the students characterized in performing the geometric tasks that constitute the Mathematical Trail, identifying the main difficulties?; (Q.2.) How is the involvement of students in the accomplishment of the Mathematical Trail characterized?

As far as the data collection is concerned, this one fell on a group of the 5<sup>th</sup> grade, where the emphasis was on observations, questionnaires, semi-structured interviews, photographic records, specific written documents and student productions in the proposed tasks.

Key-words: Mathematical Trail; Environments outside the classroom; Geometry; Basic Education



## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE GERAL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xix</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS .....</b>	<b>xx</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>xxi</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA .....</b>	<b>21</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO.....</b>	<b>21</b>
Caracterização do Meio Local .....	21
Caracterização do Agrupamento/Escola.....	22
Caracterização da Turma.....	23
Percurso da Intervenção Educativa no 1º CEB.....	27
<b>CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO DO 2º CICLO DO ENSINO BÁSICO....</b>	<b>31</b>
Caracterização do Meio Local .....	31
Caracterização do Agrupamento/Escola.....	32
Caracterização da Turma.....	32
Percurso da Intervenção Educativa no 2º CEB.....	33
<b>CAPÍTULO II - TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>PERTINÊNCIA DO ESTUDO.....</b>	<b>39</b>
<b>PROBLEMA E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....</b>	<b>42</b>
A Geometria .....	42

Orientações curriculares.....	43
Ensino e aprendizagem da Matemática e da Geometria .....	44
As tarefas no ensino e na aprendizagem de Matemática .....	48
Contextos formais e não formais de ensino .....	50
A aprendizagem fora da sala de aula .....	52
Os trilhos matemáticos.....	53
Estudos Empíricos.....	55
<b>METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>57</b>
Opções metodológicas .....	57
Participantes.....	59
Delineamento do Estudo.....	60
Intervenção didática .....	62
Recolha de dados .....	66
Entrevistas .....	67
Questionários .....	68
Observação .....	68
Documentos .....	69
Registos Fotográficos.....	69
Análise de Dados .....	70
<b>OS ALUNOS AO LONGO DO TRILHO MATEMÁTICO.....</b>	<b>71</b>
Os alunos e as aulas .....	72
Os alunos e o Trilho Matemático .....	75
<b>CONCLUSÕES DO ESTUDO.....</b>	<b>96</b>
<b>CAPÍTULO III - REFLEXÃO GLOBAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA .....</b>	<b>105</b>
Reflexão Global da Prática de Ensino Supervisionada.....	105
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>113</b>

**ANEXOS ..... 119**



## INDICE DE TABELAS

Tabela 1: Calendarização das diferentes fases da investigação..... 61

Tabela 2: Calendarização dos conteúdos lecionados.....63





## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Banco de pedra .....	77
Figura 2: Resolução do grupo laranja .....	78
Figura 3: Resolução do grupo laranja .....	79
Figura 4: Exploração da tarefa 1 .....	79
Figura 5: Canteiro .....	80
Figura 6: Resolução do grupo verde .....	80
Figura 7: Resolução do grupo laranja .....	81
Figura 8: Exploração da tarefa 2 .....	82
Figura 9: Exploração da tarefa 3 .....	82
Figura 10: Resolução do grupo azul .....	83
Figura 11: Resolução do grupo verde .....	84
Figura 12: Resolução do grupo amarelo .....	84
Figura 13: Quadrado .....	85
Figura 14: Resolução do grupo laranja .....	85
Figura 15: Resolução do grupo amarelo .....	866
Figura 16: Resolução do grupo verde .....	866
Figura 17: Janela .....	87
Figura 18: Esquema da janela .....	87
Figura 19: Resolução do grupo verde .....	88
Figura 20: Resolução do grupo vermelho .....	88
Figura 21: Exploração da tarefa 6 .....	89
Figura 22: Resolução do grupo verde .....	90
Figura 23: Exploração da tarefa 7 .....	91
Figura 24: Resolução do grupo vermelho .....	91
Figura 25: Resolução do grupo laranja .....	92
Figura 26: Resolução do grupo amarelo .....	93
Figura 27: Exploração da tarefa 8 .....	94
Figura 28: Grafiti .....	94
Figura 29: Exploração da tarefa 9 .....	955
Figura 30: Resolução do grupo azul .....	966

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I: Questionário .....	11919
Anexo II: Pedido de Autorização .....	1211
Anexo III: Entrevista Semiestruturada.....	1233
Anexo IV: Trilho Matemático.....	1255
Anexo V: Descrição das Tarefas do Trilho Matemático.....	1311
Anexo VI: Mapa do Recinto Escolar.....	1333
Anexo VII: Kit do Trilho Matemático .....	135
Anexo VIII: Tarefas de Sala de Aula .....	13737
Anexo IX: Quadro Síntese .....	13939
Anexo X: Polígonos .....	1411
Anexo XI: Trapézios .....	143

## LISTA DE ABREVIATURAS

**AEC** - Atividades de Enriquecimento Curricular

**CEB** - Ciclo do Ensino Básico

**CEI** - Currículo Educativo Individual

**EE** - Encarregados de Educação

**ICE I** - Intervenção no Contexto Educativo - 1º Ciclo do Ensino Básico

**ICE II** - Intervenção no Contexto Educativo - 2º Ciclo do Ensino Básico

**INE** - Instituto Nacional de Estatística

**NEE** - Necessidades Educativas Especiais

**PAP** - Plano de Ação Participativo

**PES** - Prática de Ensino Supervisionada

**POC** - Professor Orientador Cooperante

**PP** - Par Pedagógico

**PTT** - Professor Titular de Turma

**Prof.**- Professora



## INTRODUÇÃO

O presente relatório insere-se na Prática de Ensino Supervisionada (PES) e resultou da intervenção didática em contextos educativos, no 1º e 2º ciclos do ensino básico e encontra-se organizado em três capítulos.

No primeiro capítulo é feito um enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada onde é realizada uma caracterização dos contextos educativos, dos agrupamentos e das turmas do 1º e 2º CEB onde decorreu a intervenção pedagógica.

No segundo capítulo é descrito todo o trabalho de investigação desenvolvido em contexto do 2º ciclo do ensino básico que pretende compreender o contributo da realização de um Trilho Matemático pelos alunos fora do contexto de sala de aula, ao nível do seu envolvimento e da mobilização de conhecimentos adquiridos durante as aulas de geometria.

Achou-se importante desenvolver o trabalho de investigação nesta área pois os contextos não formais de aprendizagem são pouco contemplados como mais um cenário de ensino aprendizagem dos alunos, contudo, considerou-se pertinente pois os alunos estão habituados a trabalhar a Matemática apenas em contexto de sala de aula desconhecendo as suas mais variadas conexões com o meio que os rodeia e o seu quotidiano. Este capítulo aborda vários temas como sejam: a pertinência do estudo, o problema e as questões de investigação, o enquadramento teórico com base na perspectiva de vários autores e de alguns estudos empíricos, a metodologia de investigação utilizada, a intervenção didática, o percurso dos alunos ao longo do Trilho Matemático e as conclusões finais decorrentes do estudo desenvolvido.

Por fim, no terceiro e último capítulo, é realizada uma reflexão global da ICE I e ICE II onde se analisa o percurso ao longo do estudo e se identifica as potencialidades e fragilidades encontradas ao longo do estudo e o contributo desta experiência para o seu desenvolvimento pessoal e profissional.



## **CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA**

Neste primeiro capítulo do relatório é apresentada a caracterização da ICE I e da ICE II. Numa primeira fase, no que diz respeito à ICE I, é realizada uma descrição do meio envolvente mencionando particularidades geográficas, locais e sociais. De seguida apresenta-se uma caracterização do agrupamento/ escola e, ainda, da turma onde decorreu a intervenção pedagógica. Por último, é feita uma análise do percurso da Intervenção Educativa no 1º CEB onde são apresentadas algumas implicações e limitações do contexto educativo. Numa segunda fase, repete-se todo o processo anterior, mas desta vez centrado na ICE II.

### **CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

#### **Caracterização do Meio Local**

O contexto educativo onde decorreu a ICE I insere-se numa freguesia pertencente ao concelho de Viana do Castelo.

Trata-se de uma cidade situada no litoral norte do país, demarcada a norte pelo concelho de Caminha, a sul pelos concelhos de Barcelos e Esposende, a este pelo concelho de Ponte de Lima e a oeste pela sua extensa orla costeira. Segundo o INE (2011) o concelho de Viana do Castelo ocupa cerca de 319 km<sup>2</sup> e tem aproximadamente 88 725 habitantes. Devido à recente reorganização administrativa, que agregou algumas das 40 freguesias que o compunham, o concelho de Viana do Castelo é atualmente constituído por 27 freguesias.

A freguesia a que a escola pertence tem cerca de 4 927 habitantes (INE, 2011). Situa-se numa cidade costeira, onde as principais atividades económicas de comércio e empregabilidade estabelecem uma estreita relação com o mar, nomeadamente, a indústria naval, a pesca, o artesanato e o comércio, sendo este um dos principais sustentos das famílias que nela residem. Aqui encontram-se sediadas grandes empresas como a ENERCON, os estaleiros navais, o hospital, alguns dos maiores empregadores desta cidade.



A freguesia em causa apresenta, ainda, vários pontos de atração turística, não só de interesse cultural, mas também de interesse religioso. As festividades e tradições culturais da cidade, a que a ela estão diretamente associadas, são um dos maiores ex-líbris a nível nacional e atraem, todos os anos, pela altura das festas de Nossa Senhora d'Agonia milhares de pessoas à cidade, dando a conhecer a cultura e as tradições locais.

### **Caracterização do Agrupamento/Escola**

A escola está integrada num agrupamento que é constituído por três jardins de infância, cinco escolas básicas do 1º CEB (duas com jardim de infância integrado), uma escola básica do 2º e 3º CEB e uma Escola Secundária, que assume a condição de escola sede.

A escola onde decorreu a ICE I é uma escola do 1º Ciclo do Ensino Básico que partilha as suas instalações com um jardim de infância, tendo em comum o recinto exterior.

Relativamente ao espaço exterior, a escola apresenta uma área coberta, o que facilita momentos de brincadeira em dias de chuva, um espaço aberto de jogo livre e, ainda, um campo de futebol. Por sua vez o espaço interior está organizado em dois edifícios articulados entre si. No primeiro edifício, dividido em dois pisos, encontram-se, no rés-do-chão, duas salas de aulas destinadas ao 4º ano de escolaridade, a sala de professores, a biblioteca, o ginásio, a sala de informática e duas casas de banho e, no segundo andar, existem duas salas de aula para o 1º ano e uma sala para o 2º ano de escolaridade tendo, ainda, duas casas de banho. O segundo edifício apresenta características semelhantes ao anteriormente descrito. A cantina faz também parte deste edifício e devido ao número elevado de alunos organiza-se em dois turnos de almoço. Os pisos são amplos, possuindo áreas de convívio entre as salas de aula e armários de apoio e arrumações de materiais que apoiam as diferentes áreas curriculares.

No que diz respeito aos recursos humanos, a instituição dispõe de nove professores titulares, dois professores de apoio, dois professores de Educação Especial e os professores encarregados pelas Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC).

Quanto ao pessoal não-docente, existem cinco auxiliares de ação educativa que têm, individualmente, a seu cargo a gestão e manutenção de um piso, colaborando também, no cuidado dos alunos durante os períodos não letivos.

A sala de aula, onde decorreu a PES, era uma sala ampla, com as mesas organizadas por colunas de modo a facilitar a visualização do quadro. Os alunos estavam dispostos de modo a minimizar as distrações e os momentos de brincadeira.

### **Caracterização da Turma**

A ICE I, que decorreu durante o 1º semestre, desenvolveu-se numa turma do 1º CEB, constituída por vinte alunos, estando dezanove a frequentar o 1º ano escolaridade e um o 2º ano de escolaridade. O grupo do 1º ano era composto por oito elementos do sexo feminino e os restantes onze elementos do sexo masculino. Por sua vez, o aluno do 2º ano de escolaridade estava sinalizado como tendo Necessidades Educativas Especiais (NEE) pelo que usufruía de um Currículo Educativo Individual (CEI), tendo-se notado ao longo do semestre uma evolução. Para este aluno o Par Pedagógico (PP) planificava uma sequência de atividades adaptada às suas necessidades, mas sempre de acordo como os conteúdos abordados com a turma.

No que refere à faixa etária, a idade dos alunos do 1º ano de escolaridade estava compreendida entre os cinco e os sete anos de idade, por sua vez, o aluno do 2º tinha oito anos. Esta heterogeneidade a nível das idades não dificultou a forma de planear e sequenciar as aulas, uma vez que, de um modo geral, todos conseguiam acompanhar as tarefas propostas, porém verificava-se que havia ritmos de trabalho diferentes o que obrigava a uma gestão do tempo eficaz e à necessidade de diversificar os materiais/recursos disponibilizados.

Relativamente ao contexto familiar e socioeconómico dos alunos, encontravam-se nesta turma doze alunos a beneficiar de escalão, havia dois pais com escolaridade até ao 6º ano, oito com o 9º ano, seis com o 12º ano e treze com formação superior. Na altura, seis pais encontravam-se em situação de desemprego.

Todos os alunos da turma frequentaram o ensino pré-escolar à exceção de quatro alunos de etnia cigana, que evidenciavam dificuldades ao nível da compreensão linguística e da motricidade fina. Três destes quatro alunos, durante o 1º período, foram pouco assíduos e pontuais, pelo que, nos dias que foram à escola, chegaram

quase sempre depois do intervalo da manhã, perdendo assim as primeiras aulas do dia. Como consequência, e por não conseguirem acompanhar o grupo por não estarem presentes em momentos cruciais das aulas, foram sinalizados para cumprir um Plano de Ação Participativo (PAP) pois, ao nível cognitivo, notava-se uma ausência de pré-requisitos fundamentais para um bom início do percurso escolar. Estas três crianças, tinham falta de maturidade, de autonomia, de concentração/atenção, empenho, hábitos e métodos de trabalho, tendo muita dificuldade em manter-se concentrados na mesma tarefa. Os restantes alunos mostravam um percurso escolar satisfatório ao nível dos conhecimentos, mas também, nas relações interpessoais, no cumprimento de regras e na aquisição de competências, tendo por base os conteúdos trabalhados durante o 1º período. Havia também um aluno do sexo masculino, com sete anos de idade, que embora não estivesse sinalizado com NEE, recebia apoio individualizado. Tratava-se de uma criança institucionalizada por negligência severa infringida enquanto esteve a cargo da progenitora, tendo na sala de aula um comportamento bastante inadequado, saindo constantemente do lugar, perturbando o normal funcionamento das aulas, destabilizando os colegas no intuito de chamar a atenção da professora, o que quebrava o ritmo da aula. Tinha, também, bastantes dificuldades em manter-se concentrado nas aulas, quer nos momentos de introdução de novos conteúdos, quer em tarefas mais lúdicas e informais.

Dada a grande heterogeneidade da turma, tanto ao nível das aprendizagens como ao nível do comportamento, era bem visível a existência de ritmos distintos de aprendizagem. Havia alunos que, depois de uma explicação e de uma forma quase instantânea, compreendiam facilmente o que se pretendia fazer, desenvolvendo o trabalho de forma autónoma, no entanto, a turma tinha também alunos que necessitavam de um apoio mais individualizado da professora para clarificar a finalidade.

Após o horário letivo (das 9h até às 16h) os alunos beneficiavam de Atividade de Enriquecimento Curricular (AEC) em várias áreas, como na Expressão e Educação Musical, Expressão e Educação Dramática, Projeto, Educação Moral e Religiosa, natação e nas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Ainda, no âmbito da caracterização dos alunos, é importante referir que, desde o início do ano letivo, estavam a criar rotinas e hábitos de leitura. Todas as sextas-

feiras, na aula destinada ao apoio ao estudo na biblioteca, os alunos escolhiam um livro para levar para casa e durante o fim de semana, em família, liam a obra. Este era um passo importante para despertar o gosto e o hábito de leitura e uma forma de estimular a criatividade, contribuindo para a obtenção de resultados mais satisfatórios ao nível dos vários conteúdos programáticos.

No que diz respeito aos gostos e preferências dos alunos nos vários conteúdos programáticos foi possível observar que, ao nível do Português, estes gostavam de escutar histórias, de interpretar as suas ilustrações, de aprender a escrever novas palavras e de construir, a partir dessas, outras tantas. A maior dificuldade, de um modo geral, prendia-se com a pouca desenvoltura que os alunos tinham ao nível da motricidade fina, o que por vezes levava a que despendêssemos de mais tempo com o trabalho de grafismos.

Com a Matemática os alunos tinham bastante à vontade, pois, todas as aulas da manhã eram iniciadas com rotinas em que envolvíamos a matemática para estimular o sentido de número. Como tinham poucos hábitos e métodos de estudo, foi importante para os alunos começar a introduzir atividades que desenvolvessem e estimulassem o cálculo mental, o raciocínio e a comunicação matemática, pois era nestes temas que alguns estes evidenciavam maiores dificuldades.

Nas aulas de Estudo do Meio Social, os alunos tiveram oportunidade de se expressar oralmente sobre os conteúdos abordados. Aqui falaram sobre as suas famílias, os seus gostos pessoais, explicaram os percursos que faziam até a escola e, desta forma, poderem dar-se a conhecer melhor. Quanto às aulas de Estudo do Meio Físico, onde surgiam mais dificuldades, os alunos puderam realizar algumas atividades experimentais. A maior dificuldade prendia-se com o registo dos dados analisados, o que era expectável pois estávamos a trabalhar com uma turma do 1º ano de escolaridade.

No que toca às aulas de expressões, de um modo geral, era onde os alunos gostavam mais de intervir talvez devido ao seu carácter mais lúdico e divertido. Nestas aulas os alunos puderam experimentar várias técnicas da Expressão e Educação Plástica, nas aulas de Expressão e Educação Dramática, houve espaço para, em grande grupo, criarmos as mais diversas histórias ou até fazer atividades de mímica. Na

Expressão e Educação Física, realizada no ginásio, foi onde os alunos demonstraram sempre bastante entusiasmo em participar.

A turma na qual decorreu a intervenção educativa estava abrangida pelo projeto "TurmaMais". Segundo a DGE (2016), este projeto caracteriza-se por utilizar pedagogias diferenciadas e formas diversificadas de organização do grupo turma, permitindo um trabalho colaborativo através de parcerias pedagógicas. Este projeto tinha o objetivo de criar, em determinado conteúdo programático, uma nova turma com alunos do mesmo ano de escolaridade e em níveis de aprendizagem semelhantes. No que diz respeito à turma em questão, o projeto centrava-se na disciplina de Português. No primeiro período, os alunos que estavam a beneficiar desta intervenção eram aqueles que, do ponto de vista da Professora Titular de Turma (PTT) e do professor responsável pelo projeto, tinham uma maior capacidade e facilidade de aprendizagem. Por sua vez, os restantes alunos, ficavam sob a responsabilidade do PP que tinha o cuidado de planificar e desenvolver aulas motivadoras e criativas tendo em conta as suas dificuldades.

O horário destinado à implementação do projeto foi pensado de acordo com as aulas de Português das duas turmas do primeiro ano. Quando se dava início à aula os alunos do projeto pegavam nos seus materiais e dirigiam-se para a sala a ele destinada. Os restantes alunos ficavam na sala de aula a trabalhar os mesmos conteúdos programáticos, mas seguindo a aula pensada pelo PP.

Semanalmente, havia uma reunião entre o professor responsável pelo projeto, as duas PTT do primeiro ano de escolaridade e o PP para se definir e planificar os conteúdos a implementar na semana seguinte para, desta forma, desenvolver um trabalho semelhante nas três turmas.

Já no final do primeiro período, surgiu a ideia de reorganizar e reajustar o foco de intervenção do projeto. A PTT e o professor responsável pelo projeto "TurmaMais" acordaram que se deveria dar mais apoio a três alunos que demonstram maiores dificuldades ao nível da aprendizagem e compreensão da língua materna e que, de forma sistemática, faltavam às aulas o que os inibia de adquirir bases fundamentais para avançar para novos conhecimentos. Desta forma, no início do segundo período, estes alunos, foram integrados no projeto "TurmaMais". No tempo destinado ao

projeto os alunos iam para uma outra sala com o professor responsável onde treinavam a aquisição de competências básicas ao nível dos grafismos.

### **Percurso da Intervenção Educativa no 1º CEB**

O percurso de intervenção educativa no 1º CEB foi marcado pelo trabalho colaborativo, desenvolvido em Par Pedagógico (PP), fundamental para o sucesso desta caminhada.

Nas primeiras três semanas da PES, destinadas à observação da turma e integração no contexto educativo, foi possível conhecer melhor os alunos, em diferentes vertentes e criar uma relação de cumplicidade e de à-vontade com o grupo, percebendo assim as suas motivações e gostos pessoais. Também neste período de tempo, houve oportunidade de melhor conhecer a Professora Titular de Turma (PTT) e compreender as suas metodologias de trabalho para que, nas semanas seguintes, fossem tidas em consideração aquando das planificações das aulas e das respetivas regências.

As restantes dez semanas foram distribuídas pelo PP, ficando cada um dos elementos do par encarregue de intervir durante cinco semanas alternadas. Em oito das dez semanas as intervenções corresponderam a períodos de três dias (segunda, terça e quarta-feira), na 5ª e 10ª semanas cada estagiária teve a oportunidade de intervir durante uma semana completa.

Apesar de em cada semana de intervenção educativa só um elemento do PP ter responsabilidade direta pela regência, todo o processo de planificação, construção de materiais, bem como de preparação das aulas foi conduzido em colaboração e entre ajuda do PP, facto que tornou este percurso bastante enriquecedor sendo fundamental para o bom clima criado dentro da sala de aula, tanto com os alunos como com a PTT. Desde o início do estágio no 1º CEB o PP optou por almoçar na escola, junto dos restantes professores, o que facilitou o contacto com o pessoal docente e não docente, através de uma convivência diária que permitiu a partilha de ideias e de algumas sugestões metodológicas.

O desempenho dos alunos nos conteúdos programáticos do 1º CEB, para as aulas, nomeadamente, destinadas ao Português e quando estava presente apenas metade da turma com aqueles alunos com mais dificuldades de aprendizagem, houve

sempre o cuidado de criar, por mais ténue que fosse, um fio condutor entre a palavra nova a aprender, a história utilizada para a descobrir, bem como com as tarefas pensadas para dar seguimento a esse trabalho.

Para iniciar a aprendizagem de uma nova palavra, sempre que era possível, eram construídos recursos/materiais criativos (e.g. objetos ligados à palavra nova, cartolina com a palavra desenhada e com os seus pontos de ataque para, assim, os alunos perceberem onde começavam a fazer o desenho das letras). Optou-se também por não dizer logo qual era a palavra a aprender, estimulando os alunos a pensar e a formular conjeturas. Só no final de todo este trabalho se fornecia um código aos alunos. Neste código cada letra do alfabeto correspondia a um desenho, e os alunos tinham de descobrir qual era a palavra nova que estava "escondida". Pretendia-se com isto despertar e estimular a curiosidade dos alunos através de recursos/materiais/estratégias mais criativas.

A incorporação da criatividade nas aulas é um aspeto fundamental e essencial para a formação de alunos curiosos, atentos e motivados para novas aprendizagens. Como sugere Robinson (2010), a criatividade é o processo pelo qual obtemos ideias originais e valiosas. Este é um procedimento prático que consiste em dar as ferramentas essenciais aos alunos para produzirem algo original. Devemos, desde cedo, dar as ferramentas e estimular os alunos a desenvolver mecanismos para que possam começar a treinar e a desenvolver um processo criativo, onde devem, primeiramente, "gerar novas ideias, imaginar diferentes possibilidades, considerar opções alternativas" (Robinson, 2010, p. 77) para, posteriormente, desenvolver essas ideias e verificar qual delas é a mais viável (Robinson, 2010).

Ao nível das expressões, a turma tinha um desempenho satisfatório, tanto na Expressão e Educação Plástica, na Expressão e Educação Dramática como na Expressão e Educação Física. Na Expressão e Educação Plástica os alunos gostavam de participar e de criar, através da pintura, do recorte e da colagem, novas composições artísticas. Tentou-se sempre aliar este trabalho ao desenvolvimento de capacidades ao nível da motricidade fina pois, de um modo geral, era onde a turma demonstrava mais dificuldades. Na Expressão e Educação Dramática procurou-se criar ou adaptar jogos que estimulassem o pensamento, por exemplo, era dada uma imagem e a partir daí os alunos, em grande grupo, tinham de criar uma história. Também se introduziu

atividades de mímica, como numa situação em que os alunos tinham dentro de um saco cartões com profissões e através de gestos, dramatizavam o que lhes calhava em sorte. Com isto, de uma forma lúdica, os alunos aprendiam a exprimir-se dos mais diversos modos. No que diz respeito à Expressão e Educação Física, os alunos tinham já no seu horário, uma hora semanal destinada a essa área. Nestas aulas, nas quais houve intervenção do PP, tentou-se realizar conexões com as outras áreas do currículo, nomeadamente com a área da Matemática e do Estudo do Meio Social. Isso foi mais visível na aula destinada aos Percursos na Natureza, onde os alunos puderam fazer a leitura e interpretação de mapas e desenvolver a orientação espacial.

Nas aulas de Estudo do Meio, foi dada a oportunidade aos alunos, nos conteúdos planificados, de poderem expressar-se sobre assuntos mais pessoais. Foi, também chamado a intervir o aluno que estava institucionalizado, pois, era aquele que tinha vivências diferentes das de todos os outros. As intervenções deste aluno foram importantes tanto para ele, pois podia falar abertamente sobre as suas experiências, como para os restantes alunos, para assim compreenderem que há situações muito diferentes das deles e sobretudo para aprenderem a respeitar a diversidade.

No que concerne aos conteúdos da Matemática, foram detetadas algumas dificuldades ao nível do desenvolvimento de competências de raciocínio e de comunicação matemática e também ao nível do desenvolvimento do cálculo mental. Por isso, durante a intervenção educativa insistiu-se em tarefas que promovessem a aquisição do sentido de número. As aulas foram pensadas de forma lúdica e criativa de modo a chegar a todos os alunos, tendo em conta as suas dificuldades. Foram utilizados vários recursos/materiais que serviram de base à abordagem dos novos conteúdos. Considerou-se que, através do jogo e da descoberta, os alunos poderiam desenvolver um gosto maior pela aquisição de conhecimentos. Com aqueles alunos que sentiam mais dificuldades, tivemos o cuidado de, ao longo das aulas, disponibilizar diferentes recursos para os auxiliar na realização das tarefas (e.g. colar de contas, tampinhas, ábacos horizontal e vertical, material multibase).

Segundo Davies, Marques e Silva (1993) o envolvimento dos pais é importante na aquisição do conhecimento, servindo de reforço àquilo que é desenvolvido em contexto de sala de aula. Cabe aos pais, em colaboração com o PTT, incutir regras comportamentais tanto para dentro bem como para fora da sala de aula, o saber estar



e o bom comportamento, já que são sempre favoráveis à aprendizagem. A intervenção dos pais, na medida do possível, é fundamental para facilitar e potenciar o sucesso educativo. É importante criar oportunidades, não só de ajudar ou supervisionar os educandos na realização dos trabalhos de casa, mas de, em família, conhecer e adquirir conhecimentos de outras formas como, fazer visitas a museus, comprar livros, ler histórias e criar oportunidades para dialogar de modo a potenciar a interação linguística entre adultos e crianças (Davies, et al., 1993).

Foi desenvolvido um contacto próximo com os Encarregados de Educação (EE) dos alunos. O PP esteve presente nas reuniões entre os EE e a PTT podendo partilhar ideias sobre os avanços e retrocessos dos alunos ao nível dos vários conteúdos programáticos, bem como sobre aspetos relacionados com o desempenho comportamental em ambiente de sala de aula. Com isto, pretendia-se criar condições que favorecessem a extensão da escola ao meio familiar, contribuindo para a valorização do papel dos EE no percurso académico dos educandos.

Este envolvimento foi muito importante e produtivo, por exemplo na implementação, pelo PP, do Calendário do Advento. Este calendário consistia na elaboração de uma tarefa para cada um dos primeiros vinte e cinco dias do mês de dezembro. Era pretendido que os alunos, diariamente e no horário estipulado, fossem ao calendário procurar a tarefa correspondente ao dia em questão. As tarefas foram pensadas de modo a privilegiar conexões entre as várias áreas curriculares do 1º CEB. Como neste período letivo ainda eram poucos os alunos que sabiam ler, foi fundamental a execução e explicitação de todas as tarefas em grande grupo para que todos conseguissem acompanhar e compreender o que era pretendido.

Nas tarefas que coincidiram com o fim de semana ou com a pausa das férias de Natal, foi importante a intervenção dos EE, para ajudarem os seus filhos a realizá-las. Foi tida em consideração a disponibilidade dos pais e, para isso, foram criadas tarefas mais lúdicas que potenciassem a interação entre todos os elementos da família. Nessa altura surgiram, então, atividades mais ligadas ao Estudo do Meio Físico, com a proposta de execução de um bolo de caneca ou até atividades experimentais relacionadas com a água, ambas possíveis de realizar com materiais existentes em casa. Foram também propostas atividades de Expressão e Educação Físico-Motora, nas quais se propôs a execução de jogos como o "Joga da Roda Sentada" ou até mesmo o

"Jogo da Cadeira". Considerou-se importante este envolvimento, também para dar a conhecer aos EE um pouco do trabalho que o PP tinha vindo a desenvolver ao longo da PES.

Todo o trabalho desenvolvido ao longo da intervenção do PP foi pensado de forma a romper com os obstáculos criados pela separação das áreas disciplinares no horário semanal. Procurou-se estabelecer conexões entre todas as áreas abordadas alcançando uma axiomática comum (Pombo, Gimarães, & Levy, 1994). Para isso, os temas e os conteúdos foram apresentados de forma contextualizada através da utilização de histórias ou partindo das vivências pessoais dos alunos.

Ao longo deste percurso de intervenção educativa, as maiores dificuldades relacionaram-se com a gestão das dificuldades sentidas pelos alunos, o que obrigou a um reajuste de algumas tarefas por forma a que todos melhorassem o seu desempenho. Segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), cabe ao professor reconhecer que a aprendizagem é um processo que requer o envolvimento dos alunos com o objetivo de tornar as aprendizagens mais significativas. Para isso, é importante que o ensino seja bidirecional, cabendo ao professor fornecer aos alunos as ferramentas essenciais de forma a construir situações de aprendizagem ao mesmo tempo que promove, de forma autónoma, a reflexão sobre essas situações, tendo sempre em conta as características e individualidades de cada turma (Abrantes, et al., 1999).

## **CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO DO 2º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

### **Caracterização do Meio Local**

O segundo contexto educativo onde decorreu a PES do 2º semestre, ICE II, nomeadamente, no 2º CEB está inserido numa freguesia pertencente ao concelho e distrito de Viana do Castelo.

Esta é uma freguesia banhada pelo rio Lima situando-se a 5 km da sede do concelho tendo uma população com cerca de 3.806 habitantes (INE, 2011). Estando situada relativamente perto da capital de distrito é um meio mais rural que tem como principal fonte empregadora a agricultura, a indústria têxtil e o comércio. É também esta uma região de grandes crenças religiosas tendo várias festividades em honra de diversos santos e possui uma cultura gastronómica bastante minhota (e.g. sarrabulho,

o cozido à portuguesa, o arroz de lampreia, o bacalhau à Vianinha e arroz doce) iguarias muito apreciadas nesta cidade.

### **Caracterização do Agrupamento/Escola**

Localizada a 5 Km de Viana do Castelo, a escola sede do agrupamento recebe alunos das freguesias de Outeiro, Perre, Santa Marta de Portuzelo, Serreleis, Cardielos, Nogueira e Meadela.

Este é um agrupamento constituído por um jardim de infância, seis escolas do 1º CEB (quatro com jardim de infância integrado) e uma escola que abarca o 2ºCEB, 3º CEB Secundário e Profissional, assumindo a condição de escola sede.

A escola onde decorreu a ICE II é uma escola que vai desde o 2º CEB até ao ensino secundário regular e profissional.

No que concerne ao recinto exterior do edifício este apresentava uma área bastante extensa onde podemos encontrar alguns espaços cobertos, que facilitam a movimentação dos alunos em dias chuvosos, há também alguns locais destinados à prática de atividade física como campos de futebol e de basquetebol.

Por sua vez, a escola encontra-se organizada por blocos, sendo o bloco principal destinado à secretaria, biblioteca, sala e bar de professores, há ainda outros dois, onde são lecionadas as aulas dos vários níveis de ensino existentes na instituição. Por último, existe ainda um bloco destinado ao lazer dos alunos onde, nos intervalos e tempos livre, pode usufruir de um bar e de espaço para jogar matraquilhos e, ainda, podemos encontrar nesta área a cantina que serve toda a comunidade escolar.

Nesta escola, os alunos utilizam a mesma sala para as várias disciplinas, à exceção da educação visual e da educação física. No espaço onde decorreu a PES, as mesas de trabalho estavam organizadas por filas para tentar minimizar a agitação da turma.

### **Caracterização da Turma**

A turma onde decorreu a ICE II era do 5º ano de escolaridade do 2º CEB, nomeadamente nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. O grupo de trabalho era constituído por vinte e dois alunos dos quais quinze eram elementos do sexo masculino e sete elementos do sexo feminino. No que diz respeito à faixa etária, a

idade dos alunos do 5º ano de escolaridade estava compreendida entre dez e onze anos de idade.

Esta era uma turma que se caracterizava pela sua heterogeneidade, tanto ao nível das aprendizagens como do comportamento em contexto de sala de aula.

Na maioria das vezes as aulas corriam como o planeado. Na primeira parte, onde era realizada a introdução dos conteúdos, os alunos estavam atentos e bastante participativos no esclarecimento das suas dúvidas, contudo, quando se passava para a realização das tarefas propostas o grupo dispersava a atenção e o comportamento. Por vezes, alterava-se bastante perturbando aqueles que queriam trabalhar.

De um modo geral, a turma mostrava-se interessada e participativa, e quando lhes era pedido para resolver alguma questão no quadro da sala de aula todos se mostravam sempre interessados em participar.

No questionário implementado inicialmente (Anexo I) as disciplinas lecionadas pelo par pedagógico, designadamente a Matemática e as Ciências Naturais, de um modo geral, não estavam no pódio das preferidas dos alunos pois eram aquelas em que sentiam maior dificuldade de compreensão.

Perante as observações efetuadas antes da intervenção didática do par pedagógico pudemos perceber o que motivava/desmotivava os alunos para, de acordo com isso, planificar as aulas de modo a implementar uma metodologia de trabalho que fosse ao encontro dos interesses e necessidades dos alunos com o objetivo de os incentivar a melhorar o seu desenvolvimento curricular.

### **Percurso da Intervenção Educativa no 2º CEB**

O percurso da intervenção educativa no 2º CEB, tal como no 1º CEB, foi pautado pelo trabalho colaborativo entre o par pedagógico o que foi bastante importante, tanto a nível pessoal como na intervenção em contexto de sala de aula.

A intervenção em contexto educativo no 2º CEB, organizou-se em três momentos principais. Num primeiro momento, entre os meses de fevereiro e março, realizou-se a observação/ intervenção das aulas das disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. O par pedagógico, a par da observação das aulas lecionadas pelo professor cooperante, ia tirando anotações importantes sobre a ação. Apesar de o nosso papel ser mais secundário, sempre que o professor titular de turma achava

oportuno pedíamos para, junto com ele, circular pela sala para esclarecer dúvidas dos alunos. Num segundo momento, entre os meses de março e maio, ocorreram as regências do par nas duas áreas de interesse. Um elemento do par pedagógico iniciou a sua intervenção na área de Matemática enquanto o outro iniciou na área das Ciências Naturais. A meio desse período, deu-se a troca de disciplina, quem estava na Matemática passou para as Ciências Naturais e quem estava nas Ciências Naturais passou para a Matemática.

Nesta fase, e em cada uma das intervenções a responsabilidade de planificar, de escolher as melhores estratégias/recursos recaiu sobre o elemento responsável pela disciplina. Contudo, e como foi sempre habitual ao longo do percurso do par pedagógico, não poderia deixar de existir a entre ajuda na planificação da intervenção didática para tornar as aulas apelativas e estimulantes tanto para os alunos como para nós.

No que diz respeito às aulas de Matemática, sendo esta a área escolhida para desenvolver a investigação, foi importante analisar os conteúdos que seriam lecionados para tentar encontrar um tema desafiante e motivador para desenvolver com a turma. Assim que se soube que seria o conteúdo da geometria a ser trabalhado achou-se interessante a realização de um Trilho Matemático. Desta forma, já com essa ideia presente, as aulas de Matemática foram pensadas tendo em vista esse propósito.

Assim, as aulas iniciavam-se com os alunos a abrir a lição e a escrever o sumário e, de seguida, era introduzido um momento de diálogo sobre o novo conteúdo. Era lançado como um desafio ao qual os alunos, em grande grupo, teriam de dar resposta. Com isto, houve troca de ideias, os alunos puderam perceber o porquê da sua opinião estar certa ou errada através das ideias que iam surgindo através dos vários alunos. Cabia à professora estagiária ter o papel de mediar as intervenções e corrigir ideias ou definições que não estivessem corretas. À medida que este debate ocorria, eram realizados apontamentos no quadro da sala de aula de modo esquemático para, no final, ajudar a organizar o pensamento. A par dos esquemas, eram também dadas as definições envolvidas em cada um dos conteúdos para posteriormente serem transcritas nos cadernos diários.

Um segundo momento da aula, destinava-se sempre à aplicação dos novos conteúdos através da realização de tarefas. Este era um momento importante da aula

pois dava oportunidade à professora estagiária de perceber se os alunos tinham, ou não, compreendido o novo conteúdo. Assim, a professora estagiária ia circulando por todos os lugares para verificar como os alunos respondiam às questões e para controlar o comportamento da turma. Quando as dúvidas apresentadas eram pontuais, de modo individual eram esclarecidas, por sua vez, quando o erro persistia, os alunos paravam o que estavam a fazer e, em grande grupo, resolvíamos a tarefa.

Por sua vez, no que diz respeito à disciplina de Ciências Naturais a metodologia de trabalho em muito se assemelharam à utilizada na disciplina de Matemática. A planificação da área das Ciências Naturais foi pensada de modo a seguir a metodologia de trabalho implementada, numa primeira fase, pelo outro elemento do par pedagógico. Assim, as aulas foram pensadas de acordo com os conteúdos programáticos, nomeadamente a biodiversidade animal e vegetal, a utilidade e importância do microscópio e, por fim, a classificação dos seres vivos.

Para tornar as aulas mais divertidas, dinâmicas e interativas aquando da introdução de novos conteúdos programáticos era realizado um diálogo, em grande grupo, de modo a aferir os conhecimentos dos alunos e, a partir daí, desenvolver a aula. Visto os alunos viverem num ambiente rural e terem contacto nas suas casas ou através de familiares com o ambiente natural demonstravam à-vontade na partilha dos seus conhecimentos, tanto do ambiente vegetal como animal. Foram os alunos que trouxeram algumas curiosidades para a sala de aula relativamente à importância da reflorestação da nossa floresta e até foram os próprios alunos que introduziram a definição de espécie invasora dando o exemplo do eucalipto tão conhecido no nosso país, mostrando ser crianças consciencializadas para os perigos que esta espécie traz para o nosso país.

Ao longo das várias aulas, de modo a explorar alguns conteúdos, foram criadas aulas mais direccionadas para a atividade experimental. Para tal, a aula decorria no laboratório existente no mesmo bloco da sala de aula destinada à turma em questão.

Estas aulas experimentais deram possibilidade aos alunos de utilizar e explorar materiais como o microscópio, de fazer uma preparação de células animal e vegetal e, através disso, identificar as suas semelhanças e diferenças. Esta componente mais prática tornou-se bastante cativante e motivadora ao ponto de os alunos, sempre que se iniciava uma aula, perguntarem se iriam fazer alguma experiência ou se nas

próximas aulas poderíamos ir para o laboratório. Também nestas aulas tiveram contacto pela primeira vez com protocolos experimentais que aprenderam a preencher à medida que as atividades se desenvolviam. Foi mais uma forma de introduzir e explorar os conteúdos mostrando ser bastante recetivo por parte dos alunos.

De um modo geral, a turma não tinha muitas dificuldades ao nível das Ciências Naturais, mostrava-se sempre participativa e interessada nos temas debatidos. Contudo, é de salientar que a carga horária disponibilizada para esta disciplina é um pouco insuficiente pelo que obriga o professor a acelerar o processo de ensino e aprendizagem não dando tantas oportunidades de explorar de diferentes modos os conteúdos programáticos propostos para este nível de ensino.

Posto isto, e voltando às aulas de Ciências Naturais, e a par com as aulas de Matemática, era sempre feita no final de cada aula uma síntese dos conteúdos aprendidos. Isto podia surgir através do preenchimento de mapas de conceitos, da realização de esquemas ou da transcrição de definições chave para o caderno diário para orientar o aluno da melhor forma possível o seu estudo diário.

No que diz respeito às aulas de Ciências Naturais, foi possível implementar uma maior diversidade de estratégias metodológicas de acordo com os conteúdos trabalhados. Penso que, para facilitar a compreensão é importante passar da dos conteúdos programáticos para situações concretas. Assim, aquando da introdução do conteúdo da Descoberta do Mundo Invisível falou-se do microscópio e das suas regras de utilização. Para tal, a aula decorreu no laboratório onde os alunos puderam acompanhar os conceitos relacionados com a temática ao mesmo tempo que exploravam o seu próprio microscópio. Primeiramente eram apresentados, numa apresentação PowerPoint, os constituintes do aparelho e de seguida os alunos perceberam onde essa função se localizava nos seus próprios microscópios.

Esta atividade correu muito bem pois manteve o grupo mais atento e curioso em tentar perceber, pela primeira vez, como aquele aparelho funcionava e quais as suas funcionalidades. Os alunos tiveram um comportamento bastante bom tendo a aula decorrido dentro da normalidade e ainda, restou tempo para realizarem uma atividade experimental onde puderam contactar com diferentes materiais de

laboratório (conta gotas, lâmina, lamela, pinça), a aprender a focar e a ganhar sensibilidade ao microscópio.





## **CAPÍTULO II - TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO**

No capítulo II do relatório, começa-se por fundamentar a pertinência do estudo, apresentando uma série de ideias que o contextualizam e é, ainda, definido o problema e as respetivas questões de investigação. Também, neste segundo capítulo, surge o enquadramento teórico onde são focados alguns temas significativos para a investigação e feita a descrição, de forma justificada, das metodologias de investigação adotadas de modo a garantir a qualidade deste estudo. São apresentados, no tema “Os Alunos Ao longo do Trilho Matemático” algumas características da turma, referindo a relação dos mesmos com a Matemática e, ainda, o seu desempenho / envolvimento nas tarefas apresentadas no Trilho Matemático. Por último, são apresentadas as principais conclusões do estudo, as limitações deste e uma perspetiva de remediação futura.

### **PERTINÊNCIA DO ESTUDO**

Atualmente a Matemática assume um papel bastante ativo no currículo escolar dos alunos estando presente em todo o ensino básico, contudo, esta é uma área curricular onde os alunos ainda manifestam grandes dificuldades na compreensão e sobretudo em extrapolar o que aprenderam e aplicar esses conhecimentos fora do ambiente de sala de aula, nomeadamente no seu dia-a-dia (OECD, 2014).

Porém esta é uma área com a qual contactamos diretamente no nosso dia a dia das mais variadas formas, em tudo o que vemos, por onde passamos encontramos Matemática, desde as contas do supermercado, às quantidades e proporção dos alimentos, às formas geométricas existentes nas casas, nos jardins ou até na tão tradicional calçada portuguesa. Assim, é importante dar a conhecer aos alunos estas interrelações da Matemática com tudo o que nos é tão próximo.

De acordo com Shoaf, Pollake e Schneider(2004), muito do insucesso dos alunos em relação à matemática deve-se ao facto de não terem tido contacto com estratégias de ensino adequadas e estimulantes, pois os alunos que não tenham a oportunidade de vivenciar experiências de ensino e aprendizagem motivadoras,

criativas relacionadas com as suas vivências, dificilmente estarão predispostos a aprender.

Ao longo da intervenção didática e através das observações realizadas aos participantes pôde-se constatar que havia uma certa resistência e, até, desmotivação em relação a esta disciplina. Para tal, e de modo a ultrapassar a situação, as aulas foram planificadas de modo a introduzir estratégias que contribuíssem para o sucesso das aprendizagens.

No que concerne ao programa de Matemática (MEC, 2013), este apresenta três grandes finalidades para o ensino desta disciplina, a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade.

Numa primeira fase de estruturação do pensamento e de contacto com esta área é importante introduzir os novos conceitos e propriedades matemáticas de modo hierarquizado e sistemático e argumentá-las de forma clara e precisa, características bem próprias desta disciplina. É certo que a "Matemática é indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenómenos do mundo que nos rodeia" (MEC, 2013, p. 2) e que é essencial para compreender outras áreas do saber devido à sua grande interdisciplinaridade. Por último, a interpretação da sociedade e a aplicabilidade da matemática ao dia a dia dos alunos, da aplicação das quatro operações aritméticas, da proporcionalidade e ainda do cálculo de algumas grandezas associadas a figuras geométricas.

Entre os vários temas curriculares surge a geometria como a parte mais intuitiva da Matemática e devido à sua grande complexidade de conceitos e definições fez com que se tornasse importante proporcionar aos alunos contextos de aprendizagem favoráveis que lhes permitam desenvolver capacidades matemáticas como o raciocínio matemático, comunicação (oral e escrita) adequada à Matemática, e resolução de problemas nos mais variados contextos, vendo a Matemática como um todo articulado e coerente (MEC, 2013).

Neste contexto curricular, a sala de aula é apenas um dos contextos onde se procede ao ensino e aprendizagem da Matemática podendo ser realizado fora do contexto de sala de aula. O desenvolvimento curricular fora do contexto de sala de aula permite aos alunos explorar um novo contexto, normalmente mais estimulante e

interativo, permitindo-lhes contactar, observar e estudar a realidade em situações de sala de aula (MEC, 2013).

Esta investigação surge, após diversas reuniões com a professora orientadora, devido ao facto dos contextos de ensino fora do ambiente sala de aula serem pouco trabalhados no ensino básico, nomeadamente nas aulas de Matemática.

Assim, e por forma a desenvolver um estudo que trabalhasse fora do contexto de sala de aula, surgiu a ideia de desenvolver um Trilho Matemático. Esta ideia surge, pois numa unidade curricular da licenciatura em Educação Básica, duas professoras desenvolveram com a turma um Trilho Matemático. Nessa atividade os alunos tiveram um papel ativo em todo o processo, desde a escolha de um local, a criação das tarefas adequadas a uma determinada faixa etária, e ainda, a elaboração de um kit matemático relacionado com o local escolhido e a natureza das questões apresentadas. Tendo sido esta atividade tão marcante no meu percurso académico pareceu fazer todo o sentido incluí-la na investigação, uma vez que me motivou tanto poderia ser uma boa forma de motivar os alunos da ICE II.

Assim sendo, foi importante levar o ensino e aprendizagem para fora do contexto de sala de aula uma vez que o mundo que nos rodeia, pode envolver, incentivar e motivar os alunos nas suas próprias aprendizagens. Deste modo, surge o Trilho Matemático, fora do contexto formal de sala de aula, como uma forma de conviver e aprender Matemática. A proximidade com este tipo de atividade permite desenvolver várias competências matemáticas, bem como desenvolver uma atitude mais positiva em relação à mesma, mobilizando conhecimentos em interação com o meio envolvente.

## **PROBLEMA E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO**

Considerando os pressupostos anteriormente referidos, desenvolveu-se um estudo qualitativo de carácter exploratório numa turma do 5º ano de escolaridade, onde se pretendia compreender o contributo da realização de um Trilho Matemático pelos alunos fora do contexto de sala de aula, ao nível do seu envolvimento e da

mobilização de conhecimentos adquiridos durante as aulas no âmbito da geometria. Para tal, foram enunciadas duas questões orientadoras para o estudo:

**Q.1.** Como se caracteriza o desempenho dos alunos na realização de tarefas geométricas que constituem o Trilho Matemático, identificando as principais dificuldades?

**Q.2.** Como se caracteriza o envolvimento dos alunos na realização do Trilho Matemático?

## **ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

Este ponto inicia-se por uma breve explanação da importância do tema da geometria e da sua presença nas orientações curriculares, bem como do ensino e aprendizagem da Matemática e da geometria. De seguida, aborda-se a importância das tarefas no ensino e aprendizagem da Matemática. Por último, são abordados os contextos formais e não formais de ensino realçando a importância das aprendizagens fora da sala de aula e, ainda, os Trilhos Matemáticos. Finaliza-se com uma análise de alguns estudos empíricos no âmbito dos contextos de aprendizagem.

### **A Geometria**

Desde a entrada no primeiro ano do primeiro ciclo de escolaridade até ao último ano da escolaridade obrigatória em Portugal, ou seja, durante 12 anos, os alunos têm contacto com a Matemática.

A geometria é um domínio da Matemática que, efetivamente, tem a sua marca nas orientações curriculares desta disciplina, contudo, por vezes é pouco trabalhada devido à falta de experiências escolares dos professores. Tudo isto se deve, em certa parte, à reforma da Matemática Moderna dos anos 60 do século passado onde houve uma tentativa de algebrização da Geometria levando ao seu quase desaparecimento do ensino, porém, desde os anos 90, e devido a uma nova reforma curricular esta tem vindo, progressivamente a ganhar espaço e visibilidade no currículo de Matemática (Rodrigues & Bernardo, 2011).

No currículo atualmente em vigor, são apresentadas algumas noções básicas de Geometria e introduzidos alguns conceitos e propriedades fundamentais pois

considera-se que esse conhecimento básico é fundamental para os discentes interagirem com o meio e também, para que isso aconteça é importante que os professores reciclem os seus próprios conhecimentos e estratégias de ensino de modo a criar contextos favoráveis que encaminhem os alunos na sua aprendizagem (Passos, 2000).

### **Orientações curriculares**

As competências matemáticas são fundamentais em todos os cidadãos, pois constituem um mecanismo primordial do ser humano enquanto ser pensante e letrado (Abrantes et.al., 1999). Como tal, a matemática, ao longo dos anos, tem ocupado um lugar de destaque nos currículos do sistema educativo em Portugal bem como no resto do mundo.

A matemática como hoje a conhecemos, é fruto de uma série de modificações que têm vindo a suceder-se ao longo dos anos. Tendo por objetivo aperfeiçoar, ensinar e aprofundar os conceitos, mas também permitir aos alunos criar um gosto por esta disciplina, socialmente tão temida. Desde a sua entrada no percurso escolar que os alunos vão tendo contacto com a matemática, contudo têm alguma dificuldade em compreender que a matemática está presente em tudo que os rodeia. Para isso, o professor tem o importante papel de promover nos seus alunos a vontade de aprender matemática de uma forma positiva e que todos são capazes de aprender e perceber matemática. Cabe ao docente adaptar e criar estratégias de modo a dar resposta à grande heterogeneidade nas turmas com que trabalha (ME, 2007).

Nas orientações curriculares em vigor (MEC,2013), sobressaem três grandes objetivos para o ensino da Matemática, nomeadamente a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e, ainda, a interpretação da sociedade.

Para alcançar o sucesso no processo de ensino e aprendizagem os alunos devem ser levados a compreender progressivamente as aplicações da matemática, começando pelos conceitos mais simples e intuitivos para, posteriormente, se aprofundar os conceitos e compreender as mais diversas aplicações que a matemática pode ter.

Segundo Gomes (2012) o estudo da Geometria contribui para o desenvolvimento da visualização, do pensamento crítico, da intuição na resolução de

problemas. Dessa forma, devem ser criadas as circunstâncias para a realização de experiências que permitam aos alunos explorar, visualizar objetos presentes no seu cotidiano, bem como diferentes materiais, para que dessa forma se coadunem com os objetivos do currículo (Matos & Serrazina, 1996).

Para que isso aconteça devem ser criadas todas as condições essenciais onde deve ser feita uma gestão diferente da sala de aula, permitindo aos alunos construir o seu conhecimento, nomeadamente ter acesso a vários materiais para que facilmente consigam identificar os mais variados conceitos. Devem, também, ter a oportunidade de interligar a Matemática com situações reais e do dia a dia (Matos & Serrazina, 1996).

Tudo isto, para ser posto em prática, necessita que o professor tenha uma visão mais atual e sobre a metodologia de ensino a adotar dentro da sala de aula. É necessário que o professor não se foque apenas no ensino tradicional, ensino este em que o conhecimento é apenas unidirecional, o professor expõe conteúdos e os alunos são apenas meros recetores e passar para um ensino de natureza exploratória. Aqui os alunos são os atores principais tendo o professor um papel mais secundário onde auxilia e dá as ferramentas essenciais para os alunos construírem as suas próprias aprendizagens num ambiente propício à partilha de informação, constroem os seus próprios conhecimentos tornam-se autónomos na resolução, formulação, interpretação, análise e reflexão de problemas. Há ainda momento de discussão e debate de resultados não só entre aluno/professor, mas também entre aluno/aluno, de modo a promover o desenvolvimento da comunicação matemática. Sendo este um método mais intuitivo, não devem ser descurados os momentos mais expositivos pois de certa forma, estes servem de pequenas introduções ou até de sínteses aos conteúdos abordados (Ponte, 2005).

### **Ensino e aprendizagem da Matemática e da Geometria**

São várias as teorias apresentadas sobre a história da geometria desde a sua origem e até à forma como se tem desenvolvido ao longo dos anos. Esta é uma área de crescente interesse onde têm vindo a ser desenvolvidas várias pesquisas de modo a melhorar o seu processo de ensino e aprendizagem.

Para melhorar a qualidade do tempo que o professor passa com os seus alunos, este deve ter as ferramentas essenciais pra conseguir fazer uma gestão

curricular equilibrada de modo a adaptar o currículo de acordo com as características pessoais dos seus alunos e das condições que tem para desenvolver o seu trabalho (Ponte, 2005).

Escolher o melhor percurso nem sempre é fácil, exige um estudo aprofundado e uma planificação cuidada e seletiva do tipo de tarefas a integrar na aula, bem como, a sequência de acontecimentos.

Segundo Ponte (2005) a planificação de uma unidade didática deve ter em conta diversos elementos, nomeadamente de ordem curricular, isto é, as diretrizes emanadas pelo Ministério da Educação, nomeadamente os currículos oficiais, também aspetos ligados ao grupo de trabalho e aos locais onde se desenvolve a prática letiva bem como os recursos existentes nas escolas, como materiais didáticos, manuais escolares e, ainda, o contexto onde tudo isto se insere.

De acordo com Vale e Barbosa (2015) é importante criar iniciativas com o objetivo de motivarem os alunos para a aprendizagem da Matemática potenciando o desenvolvimento de capacidades cognitivas superiores como a resolução de problemas, a comunicação e o raciocínio, assim como a criatividade.

Segundo Abrantes et al. (1999), o lugar da geometria nos currículos tem sido alvo de grande controvérsia, um pouco por todo o mundo. Nos últimos anos, observa-se uma tendência geral no sentido da revalorização da geometria nos programas de Matemática. No entanto, quer os conteúdos a incluir, quer as metodologias a utilizar, continuam a ser questionados.

Depois das reformas que a Matemática sofreu em Portugal, entre a década de setenta e oitenta, onde a Geometria era considerada um parente pobre da Álgebra e onde, na prática, os aspetos ligados à observação, à experimentação e à construção praticamente desapareceram do ensino básico (Abrantes et al., 1999), os programas de Matemática mais recentes (ME 2007, 2013) dão um novo surgimento à importância da geometria e em particular à visualização e ao sentido espacial.

Contudo, e para bem do ensino, essas tendências têm quebrado barreiras e atualmente a Geometria é essencialmente um meio para a criança conhecer o espaço com que interage, sendo, por isso, importante promover a aprendizagem baseada na experimentação e na manipulação. De acordo com esta perspetiva, destacam-se, como



aspectos a desenvolver, as capacidades de visualização espacial e de verbalização, a intuição e a utilização destas na resolução de problemas (Abrantes et. al.,1999).

Também, segundo o NTCM (2012, citado em Vale & Pimentel, 2017) este conteúdo da matemática:

"não só constitui um meio de descrever, analisar, e compreender estruturas no mundo à nossa volta, mas também proporciona uma experiência matemática que contempla e apoia o estudo de outros temas como o número e medida. Assim, a geometria oferece ferramentas poderosas para representar e resolver problemas em todas as áreas da matemática, noutras disciplinas escolares e em aplicações quotidianas, não sendo de admirar que ocupe um lugar central em matemática e em todo o currículo escolar" (p.43)

Este conteúdo "compreende os ramos da matemática que exploram a intuição visual (o mais dominante dos nossos sentidos) para evocar teoremas, compreender uma prova, inspirar conjecturas perceber a realidade e ter uma visão global" (RoyalSociety/JMC, 2001, citado em Vale & Pimentel, 2017, p.12)

Contudo, a capacidade de visualização espacial é, por vezes, colocada em segundo plano, contudo de acordo com Vale e Barbosa (2009) esta é uma capacidade que deve ser explorada com os alunos desde muito cedo pois "ver" é uma capacidade importante da generalização com aplicação na aprendizagem quer do sentido quer da forma. Esta é uma capacidade bem presente na teoria de van Hiele, onde, segundo este, o ensino e aprendizagem da Geometria progride através de cinco níveis. Esta progressão de complexidade é definida de acordo com o ensino. Deste modo, cabe ao professor adequar as suas estratégias adequando as tarefas para os alunos progredirem para níveis superiores de pensamento (Vale, 2004).

Os cinco níveis de pensamento geométrico, de acordo com van Hiele são: Nível 1: Visualização - neste nível inicial os alunos ainda não têm uma perceção das propriedades geométricas das figuras, pelo que apenas as conseguem identificar por comparação com algo que lhes é familiar e tem uma aparência semelhante. Por exemplo, identificam um quadrado por comparação à face de um dado. Nível 2: Análise - neste segundo patamar os alunos já começam a identificar as formas geométricas, de acordo com as suas propriedades. Isto deve-se à experimentação,

através da observação, da medição, do desenho e da modelação. Por exemplo, neste patamar os alunos já identificam que é um quadrado pois tem todos os ângulos internos retos e todos os lados têm o mesmo comprimento. Nível 3: Ordenação - esta fase deve ser propícia à partilha de experiências matemáticas dos alunos. Deve ser capaz de explicitar e comentar o seu pensamento ao grupo. Nesta fase, o professor tem a tarefa de mediar o discurso dos alunos ao mesmo tempo que vai corrigindo e aperfeiçoando a linguagem matemática tornando-a mais técnica científica correspondente ao nível em questão. Nível 4: Dedução - os alunos já aprenderam algumas propriedades matemáticas a exprimir-se com clareza e coerência tendo esta fase como finalidade a sistematização das aprendizagens anteriores e aplica-as na resolução de problemas. Mais uma vez, o professor deve fazer uma seleção criteriosa de materiais e tarefas adequadas por forma a motivar os alunos a resolvê-las das mais variadas formas apelando, assim, à criatividade. Nível 5: Rigor - na última fase de compreensão de van Hiele os alunos atingem um nível superior de raciocínio e onde já são capazes de interligar conhecimentos mais abrangentes (Barbosa, 2002).

Desta forma, a teoria de van Hiele sugere que o pensamento geométrico sofre uma evolução progressiva. Inicialmente é mais intuitivo e, ao longo dos vários níveis, vai evoluindo para um pensamento mais dedutivo até que, numa fase final, se começam a articular entre si (Matos & Serrazina, 1996).

Assim, o ensino da Geometria, ao nível do 1º ciclo, deve ter em conta o nível de pensamento dos alunos levando-os a evoluir do nível visual para o nível de análise, onde começam por identificar, manipular e descrever figuras geométricas de modo a potenciar e enriquecer a capacidade de visualização favorecendo o progresso na aprendizagem (Matos & Serrazina, 1996).

Para um bom desenvolvimento do ensino e aprendizagem da Matemática e, essencialmente, para o despertar do gosto por esta disciplina a criatividade torna-se essencial nesta importante conquista. Volto ainda a referir, que o papel do professor é de extrema importância pois para que isso aconteça, é necessário escolher e adaptar as tarefas de modo a proporcionar um percurso de aprendizagens coerente, que permita ao aluno a construção de conceitos fundamentais, a compreensão de conceitos matemáticos o domínio das noções e formas de representações relevantes bem como das conexões dentro e fora da Matemática (Ponte, 2005).

## **As tarefas no ensino e na aprendizagem de Matemática**

Para que os conhecimentos matemáticos perdurem no pensamento dos alunos e se fortaleçam com significado é importante a criação das mais variadas estratégias metodológicas de forma a desenvolver a suas capacidades matemáticas no que concerne à resolução de problemas, ao raciocínio, bem como à comunicação matemática (Matos & Serrazina, 1996). Neste sentido, as tarefas têm um papel importante na construção das capacidades matemáticas, consideradas como um segmento da atividade da sala de aula dedicada, em particular, ao desenvolvimento de uma ideia matemática em particular (Stein & Smith, 1998).

Para alcançar o sucesso dos alunos o professor deve ter pontualmente momentos de reflexão ponderados e sistemáticos para que dessa forma consiga melhorar o seu ensino bem como para sustentar o seu desenvolvimento profissional ao longo da carreira (Stein & Smith, 1998).

Muito do que os alunos aprendem resulta da interligação de dois fatores: das tarefas que realizam e da reflexão que efetuam sobre as mesmas. Uma tarefa, no contexto de sala de aula, pode surgir de várias formas, pode ser formulada e apresentada pelo professor quando achar mais oportuna a sua execução, ou ainda pode ser apresentada por iniciativa do aluno. É através da apresentação de tarefas que o professor consegue motivar o aluno para um trabalho mais autónomo onde começa a ganhar consciência das suas capacidades (Ponte, 2005).

Existem diversos tipos de tarefas matemáticas que se podem organizar consoante o seu grau de abertura, de desafio cognitivo, de relação com a realidade e ainda de duração de realização. Essas tarefas podem ter naturezas distintas, elas podem ser consideradas exercícios, problemas, investigações ou, ainda, explorações (Ponte, 2005).

Os exercícios são tarefas que servem para por em prática os conhecimentos anteriormente adquiridos servindo, em primeira análise, para consolidá-los, sendo caracterizados como tarefas de resolução imediata, contrariamente aos problemas, que têm uma resolução mais morosa. Estes últimos têm um grau de dificuldade mais considerável, contudo, este é um aspeto que o professor deve ter em atenção pois se a resolução for mais complicada pode desmotivar os alunos, porém se for demasiado fácil deixa de ser um problema e passa a ser um exercício. Há também tarefas que são

consideradas investigações, isto é, fornecem informações necessárias aos alunos, mas dão espaço para que recorram às estratégias que lhe pareçam ser mais adequadas à sua resolução. Podem também aparecer tarefas de exploração, onde o aluno começa desde logo a desenvolvê-la sem muito planeamento. Se assim for seria classificada como investigação (Ponte, 2005).

A diferença entre os exercícios e problemas ou entre as explorações e investigações prende-se com o seu grau desafio. Os exercícios e as explorações têm um nível reduzido quando comparado com os problemas e as investigações nível elevado. As duas primeiras são caracterizadas por não exigirem um grande planeamento para a sua execução, quase de forma imediata o aluno chega à sua resolução, o que não se verifica com as duas últimas, essas exigem ao aluno uma maior destreza de pensamento para adequar as suas estratégias metodológicas à finalidade da tarefa. Também podemos classificar as tarefas de acordo com o seu grau de abertura podendo ser aberto ou fechado. Com um grau aberto temos as explorações e as investigações e no pólo contrário os exercícios e os problemas. Numa tarefa de natureza fechada o aluno percebe claramente o que é dado e o que é pedido com a tarefa e por sua vez, as tarefas de natureza aberta os alunos têm maior liberdade para escolher o caminho a percorrer (Ponte, 2005).

Há ainda duas dimensões a ter em conta no que diz respeito as tarefas de grande importância, são elas a duração e o contexto onde se inserem.

No que diz respeito à duração das tarefas elas podem ser de curta ou de longa duração, isto é, podem ser resolvidas em poucos minutos ou demorar dias, semanas ou até mesmo alguns meses. Estas últimas podem ser mais ricas e permitirem aprendizagens mais profundas e interessantes, contudo têm um risco associado, podem levar ao desinteresse e desmotivação dos alunos quando não são bem orientadas e orquestradas pelo professor. Também o contexto da tarefa é uma dimensão importante, estas podem estar intimamente relacionadas com a realidade ou serem puramente matemáticas (Ponte, 2005).

Cabe ao professor a importante tarefa de planificar as suas aulas atendendo à grande heterogeneidade do grupo de trabalho e adaptar a sua intervenção de acordo com as suas necessidades atendendo à especificidade e importância que a diversidade

de recursos e estratégias têm para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem dos alunos.

Nesta planificação também devem estar presentes as estratégias de ensino, nomeadamente o papel desempenhado pelo professor, o que ele vai fazer, e a atividade do aluno, o que o professor espera que este faça, e em que período de tempo isso se verifica. São aspetos importantes que permitem optar por um ensino direto ou um ensino e aprendizagem exploratório. No ensino direto o professor tem o papel de fornecer a informação de forma clara e sistemática sendo o ator principal, e o aluno aprende ouvindo e aplicando os seus conhecimentos na resolução de exercícios. Por sua vez, no método de ensino e aprendizagem exploratório o professor não procura explicar tudo ao aluno, deixando uma grande parte do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento ao seu critério(Ponte, 2005).

Por potenciar e estimular mais a aquisição e construção de novos conhecimentos, este método deveria ser o mais utilizado nas salas de aula. Não quer dizer que tudo deva surgir através da exploração dos alunos, apenas é a forma mais marcante de trabalho, pois aqui também há momentos expositivos e de sistematização de conhecimentos ministrados pelo professor (Ponte, 2005).

### **Contextos formais e não formais de ensino**

Ao longo dos tempos, têm surgido na Europa diversos sistemas educativos que têm sofrido várias influências e que, de certa forma, se têm interligado de forma dinâmica e evoluído dando resultado a diversos paradigmas educacionais que estão na base de diferentes modelos de ensino e aprendizagem (Borges, 2012).

De acordo com Sebastiany, Pizzato, Pino e Salgado(2012) a educação, enquanto forma de ensino e aprendizagem, é uma competência adquirida ao longo da vida dos alunos e, segundo vários autores, pode categorizar-se de três formas: ensino formal, ensino não-formal e ensino informal.

O ensino formal é um modelo de ensino estruturado, caracterizado pela sua sistematização e organização, estruturado segundo determinadas leis e normas, apresentando um currículo maioritariamente rígido no que concerne a objetivos, conteúdos e metodologias. Este tipo de ensino ocorre essencialmente em contexto de sala de aula, é programado e orientado pelo professor de forma estruturada de acordo

com os objetivos, conteúdos e estratégias bem definidas, onde os temas são abordados de forma sequencial e culmina com a avaliação e consequente classificação do desempenho dos alunos (Borges, 2012).

Na implementação de um processo de ensino formal, segundo Borges (2012) o professor carece de uma certa autonomia, contudo é ele o responsável pela criação, planejamento, operacionalização e regulação do ensino e aprendizagem dos seus alunos.

Há, ainda, mais dois processos de aprendizagem contudo, não é fácil de as categorizar pois são um tanto ou quanto semelhantes porém tem alguns aspetos que distanciam as suas práticas.

A aprendizagem não formal caracteriza-se por ser uma aprendizagem que ocorre fora do espaço escolar mas é também programada, orientada e estruturada, contudo pode não acontecer de forma sequencial e salta a parte da avaliação. A aprendizagem obtida através deste processo resulta da participação dos alunos na realização de trabalhos de casa ou da participação em eventos que promovam as aprendizagens e desenvolve-se de acordo com os desejos dos alunos, num clima agradável (Morais & Miranda, 2014).

Este processo não segue eficazmente um currículo, todavia, assume intrinsecamente alguns objetivos para os quais o seu planeamento foi delineado. Em contrapartida ao ensino formal, que se caracteriza por ser um ensino bastante estruturado e decorrer em instituições próprias e onde os alunos seguem as diretrizes emanadas nos currículos formais, o ensino não formal propõe dinâmicas pedagógicas e metodológicas específicas que se distanciam das mais convencionais (Borges, 2012).

De acordo com Rodrigues (2005) a utilização do espaço para a além da sala de aula para a construção de novas aprendizagens pode promover uma educação ampla, atual, acessível e democrática que acompanhará os alunos ao longo de todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Por sua vez, no que diz respeito às aprendizagens informais, tal como na aprendizagem não formal, a aprendizagem não é programada, sequencial e avaliável. Depende por inteiro da motivação e interesse do aluno para aprender e tirar partido de situações do quotidiano ou de lazer, pelo que não acontece dentro da sala de aula (Morais & Miranda, 2014). Esta é uma aprendizagem que acontece de forma

voluntária ou até pode acontecer por mero acaso através de conversas, convívios com quem se relaciona advindo de experiências que vivemos ao longo de toda a vida.

Segundo Borges (2012), "é importante sublinhar que ensinar tem o propósito de permitir aprendizagem, sendo que a sua existência se consubstancia em alguém que aprende, portanto, o ensino só é eficaz quando alguém aprende efectivamente o que se pretendia ensinar"(p.10).

Os contextos de aprendizagem, formal, não formal e informal, de acordo com a mesma autora, não são exclusivos da aprendizagem da Matemática, mas podem ser explorados e articulados de uma forma dinâmica e inovadora no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, fazendo com que a aprendizagem em cada um dos contextos possa contribuir para beneficiar, enriquecer e completar o processo de aprendizagem nos outros contextos.

### **A aprendizagem fora da sala de aula**

Em Portugal, o ensino da Matemática ainda se encontra bastante preso ao ensino expositivo dentro da sala de aula, pois de certa forma, o professor, por vezes, encontra alguns obstáculos na integração da Matemática com as experiências do mundo real. Este aspeto pode estar intimamente relacionado com a formação dos professores, pois há quem esteja habilitado a ensinar Matemática como um simples problema numérico de simples resolução e não tenha a capacidade de entender esta disciplina como uma forma de abordar os problemas. Se o professor tivesse, na sua prática profissional, estas duas dimensões mencionadas anteriormente, ficaria mais apto a ajudar os seus próprios alunos a reconhecer e a dar significado à Matemática fora do seu contexto escolar (Garii & Silverman, 2009).

De acordo com Jeffery (2006) a aprendizagem ao ar livre foi esquecida pelas instituições educacionais estando, alunos e professores, durante um ano inteiro unicamente dentro da sala de aula que, por sua vez, não proporciona aulas verdadeiramente ricas e envolventes e onde não estimulam os sentidos e aperfeiçoam aprendizagens.

Sabe-se que, com o grande avanço da tecnologia dos últimos anos, cada vez mais as crianças são curiosas e gostam de desbravar o mundo ao seu redor. Por isso a importância que há de o professor se adaptar a esta nova realidade de forma a

potenciar e maximizar as aprendizagens dos alunos combinando diferentes estratégias de ensino.

O professor deve ajudar os seus alunos a aplicar os seus conhecimentos através da criação de desafios que façam uma ponte entre as aprendizagens da sala de aula e a sua aplicação em situações reais, para que tenham aprendizagens de qualidade pois estas experiências fora da sala de aula têm a capacidade e variedade de aumentar conhecimentos por forma a potenciar o desenvolvimento de habilidades pessoais e sociais (DfES, 2006).

Aprender fora da sala de aula fornece, às crianças, uma poderosa ferramenta de ensino dando oportunidade de usufruir do meio envolvente pois todos devem ter possibilidade de usufruir de novas experiências de aprendizagem de forma regular e significativa, tornando o processo de ensino e de aprendizagem motivador e divertido (DfES, 2006).

De acordo com vários autores, as atividades realizadas fora da sala de aula têm como objetivo incentivar os alunos a aprofundar os seus conhecimentos e ampliar o que foi aprendido no contexto de sala de aula dando oportunidade aos intervenientes de criar uma visão própria e mais ampla do mundo real.

### **Os trilhos matemáticos**

Os Trilhos matemáticos, surgem, na prática de ensino supervisionada, como uma estratégia de ensino que tem como finalidade estimular e incentivar o ensino fora da sala de aula, com o objetivo de motivar os alunos para a aprendizagem da Matemática.

Esta é uma estratégia metodológica que permite promover ativamente a aprendizagem matemática de forma significativa e real que vai para além da sala de aula (English, Humble, & Barn, 2010).

De acordo com Cross (1997), para por em prática um Trilho Matemático, primeiramente devem ser determinadas as várias fases de execução para revelar o máximo de rigor e coerência.

Em primeiro lugar, deve ser escolhido o local onde se realiza o Trilho. Nesta fase, deve ser explorado o espaço por forma a analisar a envolvente matemática e definir alguns locais que servirão de estações.



De seguida, devem ser construídas as tarefas matemáticas para cada uma das estações previamente selecionadas. É necessário resolvê-las utilizando várias estratégias metodológicas e garantir que, no local escolhido, o aluno identifica perentoriamente a tarefa sem qualquer ambiguidade.

Nas tarefas construídas deve ser dado maior enfoque aos conhecimentos que estão a ser lecionados em contexto de sala de aula bem como aqueles que serão explorados antes da implementação do Trilho.

Depois de ter, pelo menos, seis a sete estações definidas deve ser criado, com esses mesmos pontos, um mapa que será distribuído pelos grupos de trabalho onde podem encontrar, em escala, as várias estações distribuídas pelo espaço geográfico. Também é construída uma brochura onde estão todas as indicações necessárias para o aluno conseguir chegar a todas as estações e resolver a tarefa destinada a cada uma delas.

As tarefas construídas neste tipo de trabalho devem estar de acordo com a faixa etária a que se destina tendo em conta os seus conhecimentos atuais, podendo também mobilizar alguns dos seus conhecimentos anteriormente adquiridos ou, até, fazer conexões com outras áreas do saber.

Chegado o momento de implementação do Trilho matemático, o professor deve escolher um ponto de partida onde reúne com a turma e dá todas as indicações necessárias à execução desta atividade. Devem ser formados os grupos de trabalho, garantindo a máxima heterogeneidade possível entre eles. Posto isto, é distribuído por cada grupo todo o material necessário que pode incluir, um bloco com a sequência de tarefas de cada grupo, lápis, borracha, calculadora, fita métrica, giz, entre outros.

Segundo Barbosa e Vale (2016) o Trilho Matemático concebe uma atmosfera de aventura e exploração e, ao mesmo tempo, dá aos alunos a oportunidade de resolver e colocar problemas. Para aprender a resolver problemas e aprender resolvendo problemas, os alunos podem articular mais facilmente idéias matemáticas e desenvolver uma compreensão concetual, ao mesmo tempo que têm a oportunidade de desenvolver seu pensamento criativo.

Este tipo de atividade facilita e potencia a aprendizagem matemática ao mesmo tempo que aborda a resolução de problemas estabelecendo conexões com outras áreas podendo aplicar os conhecimentos em contextos reais (Richardson, 2004).

Esta é uma estratégia de ensino que permite aos alunos que não gostam de matemática ou não entendem o propósito de seu estudo, provavelmente porque nunca tiveram a oportunidade de serem expostos a uma educação matemática apropriada e significativa, que lhes dê um sentimento de compreensão e prazer ao mesmo tempo que relacionam as experiências fora da sala de aula com a aprendizagem desta disciplina tão temida por todos. A introdução de estratégias como os Trilhos pretende promover o contacto com uma matemática contextualizada a partir de situações do quotidiano, dando oportunidade aos alunos de caminhar e analisar o espaço exterior onde decorre a atividade, observando alguns dos seus detalhes através de tarefas de exploração e pesquisa em educação matemática (Barbosa & Vale, 2016).

### **Estudos Empíricos**

O estudo desenvolvido neste Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionado assenta, essencialmente nos contextos formais e não formais de aprendizagem.

Foi realizado, em contexto da prática letiva, um Trilho Matemático com uma turma do 5º ano de escolaridade para estudar, *in loco*, a influência que um ensino não formal tem na motivação dos alunos na resolução de tarefas.

Após algumas pesquisas sobre esta área, verifica-se que em Portugal são poucos os estudos desenvolvidos sobre o ensino não formal nomeadamente na área da Educação Matemática. Ensino este que, de um modo geral, apresenta vantagens para a educação e formação dos alunos.

Vale e Barbosa (2015) realizaram um estudo que tinha como objetivo estudar o impacto que os Trilhos matemáticos têm no ensino e aprendizagem da Matemática em contextos não formais e de que forma estas iniciativas permitem motivar os alunos para a aprendizagem desta disciplina e desenvolver capacidades cognitivas de ordem superior tais como, a resolução de problemas, a comunicação e o raciocínio e, ainda, estimular a criatividade. Este estudo contou com a participação de 70 futuros professores de educação básica onde foram proporcionadas experiências diversificadas envolvendo as capacidades cognitivas mencionadas anteriormente. Foi proposta a construção de um Trilho Matemático onde, em pequenos grupos, teriam de

formular tarefas contradas em elementos do património local, particularmente, a cidade de Viana do Castelo e direcionadas a alunos do ensino básico. Com este estudo foi possível verificar que os futuros professores evidenciaram uma atitude mais positiva em relação à Matemática e ainda, ampliaram a sua perspectiva em relação às conexões que se podem estabelecer com o que nos rodeia, desta forma, os Trilhos proporcionaram um conhecimento mais amplo não só sobre a Matemática mas também, sobre o património e a cultura local.

Fernandes, Vale e Palhares (2017) desenvolveram uma investigação que consistia na implementação de três Trilhos matemáticos em contextos não formais de aprendizagem com alunos do 3º ano de escolaridade. Numa primeira fase deste estudo, a investigadora observou os alunos, em contexto de sala de aula a realizar tarefas matemáticas propostas pela docente da turma, com o objetivo de conhecer comportamentos e práticas rotineiras da turma. Na segunda fase, uma semana antes da implementação do Trilho Matemático, a investigadora implementou uma série de tarefas que englobaram os conteúdos programáticos presentes no Trilho. Todas as tarefas do Trilho Matemático foram pensadas de forma a incluir elementos patrimoniais existentes no contexto. Cada tarefa era precedida de uma nota informativa sobre os elementos do património de modo a contextualizá-la, seguida de uma pista que orientava os alunos para o local seguinte onde encontrariam a próxima tarefa. O trilho matemático realizou-se num contexto urbano e numa zona de lazer semiurbana.

Este estudo permitiu, através dos dados recolhidos, que apesar de os alunos estarem num contexto pouco propício à concentração na resolução das tarefas, os alunos mantiveram-se motivados e empenhados tal como se verificou, na primeira fase, na sala de aula. Verificou-se que o grupo trabalhou de forma exemplar, discutindo ideias de forma natural, mostrando menos dependência do professor, provavelmente por sentirem apoio dos colegas de grupo evidenciando este Trilho como algo que gostaram bastante de participar pelo facto de ser num ambiente motivador e com muitos elementos para admirar.

Paixão e Jorge (2015) desenvolveram um estudo que permitisse desenvolver e avaliar uma estratégia formativa no âmbito da formação inicial de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico com o objetivo de desenvolver e avaliar uma estratégia para o

ensino e aprendizagem da Matemática promovendo a interação entre contextos formais e não formais. Os dados em estudo foram recolhidos em quatro relatórios referentes a projetos desenvolvidos no Horto de Amato Lusitano.

Castro (2015) desenvolveu, no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, um relatório que pretendia analisar uma experiência fora da sala de aula com uma turma do 5º ano de escolaridade para a qual utilizou a atividade do Trilho Matemático. Este estudo permitiu verificar que a realização deste tipo de atividades, fora do contexto de sala de aula, proporcionam aos alunos uma mobilização dos conhecimentos geométricos favoráveis na resolução das tarefas, e ainda, desenvolver o espírito de ajuda e crítico, através da cooperação em pequenos grupos, de modo promover e estimular o pensamento crítico tanto na resolução como na formulação de problemas promovendo o gosto pela descoberta e pela Matemática. Foi possível concluir com este estudo que é necessário e desejável integrar estratégias de formação nos estágios dos futuros professores pois contexto local e quotidiano como um contexto não formal de aprendizagens tem um elevado poder de desenvolver e potenciar a aquisição dos conhecimentos dos alunos.

## **METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO**

Neste ponto, descreve-se as principais opções e procedimentos utilizados neste estudo. É também apresentado um delineamento e calendarização do estudo assim como os principais instrumentos e métodos utilizados na recolha de dados e na sua análise.

### **Opções metodológicas**

A metodologia de investigação utilizada na elaboração de um estudo deve ter em atenção a natureza do problema em estudo que no caso presente pretende compreender a influência que um contexto de ensino fora da sala de aula pode ter nas

aprendizagens dos alunos. Pelo que foi construído e implementado um Trilho Matemático.

Segundo Vale (2004), durante muitos anos, o método de investigação mais utilizado era o método quantitativo que pretendia procurar relações de causa efeito e medir as variáveis de forma isolada. Contudo, e ao longo dos anos, este método mostrou ser insuficiente no que diz respeito a estudos educacionais de natureza mais complexa, onde aspetos essenciais não podem ser estudados isoladamente e nem todas as variáveis podem ser estudadas isoladamente. Como em todas as áreas, a investigação sofreu uma evolução direcionando-se mais para uma vertente qualitativa onde paradigmas como os naturalistas e construtivistas são reconhecidos como essenciais nas investigações de natureza educacional. Podemos dizer então que, este tipo de investigação, decorre num ambiente natural, onde os construtivistas assumem que o estudo dos fenómenos deve ser feito *in loco* (analisando os processos no local), sendo na investigação imprescindível a utilização de métodos investigativos no terreno pois sabe-se que, a interação humana, em muito é influenciada pelo meio onde esta decorre(Vale, 2004).

De acordo com Fernandes (1991) é com este tipo de investigação, de natureza qualitativa, que podemos obter informação sobre o ensino e aprendizagem que de outra forma não conseguimos adquirir. Através da observação detalhada e planeada e da interação próxima com os participantes em estudo podemos analisar os processos cognitivos que utilizam na resolução de situações problemáticas. Aqui o investigador tem o papel principal, pois é ele que estabelece ligação direta e prolongada com o contexto, incorporando o papel de observador participante da ação em estudo.

Na investigação qualitativa há uma série de processos como a observação, o registo, a análise, a reflexão, o diálogo e a recompensa devem ser tidos em conta ao longo da sua implementação pois, pensam ser estes os mais adequados para a resolução de um determinado problema no sentido de acumular conhecimentos que conduzam à sua compreensão e explicitação (Vale, 2004). De acordo com esta mesma autora, o processo de investigação inicia-se logo no momento em que se identifica o problema ao qual se pretende dar resposta.

Há várias perspetivas, nomeadamente a de Morse (1994, citado em Vale, 2004), que caracteriza a investigação qualitativa numa sequência de seis estádios

relacionados entre si e pelo qual este estudo foi orientado. Em primeiro lugar dá-se o estágio de reflexão, onde o investigador identifica a problemática a analisar ao longo da investigação. De seguida dá-se o estágio de planeamento, onde é selecionado o local, a estratégia de investigação, a preparação do investigador, a criação e refinamento das questões de investigação. De seguida, temos o estágio de entrada, onde se dá a primeira fase de recolha de dados, aqui o investigador procede a várias observações, ainda sem um foco específico, para ter uma visão mais ampla dos participantes e do contexto onde se vai desenvolver o estudo. Segue-se o estágio de produção e recolha de dados, onde se pretende a compreensão da análise de dados recolhidos desde o início até ao fim de todo o processo. De seguida o estágio de afastamento, tal como o nome indica o investigador deve-se afastar por algum tempo da investigação para poder pensar e refletir sobre o trabalho efetuado até ao momento. Por último, temos o estágio de escrita, onde o investigador descreve o processo do estudo recorrendo a referências da área de modo a sustentar a sua interpretação dos dados.

Neste estudo optou-se por utilizar uma metodologia de investigação qualitativa de carácter exploratório e interpretativo. Esta opção prendeu-se com a natureza do problema em estudo, onde se pretendia compreender o desempenho e o envolvimento dos alunos ao longo de um Trilho Matemático decorrido num contexto natural, dando a oportunidade ao investigador de interagir diretamente com os participantes possibilitando observar e contactar com os alunos, *in loco*, identificando as suas atitudes perante os desafios propostos.

### **Participantes**

A investigação desenvolvida recaiu sobre uma turma do 5º ano de escolaridade formada por vinte e dois alunos, quinze elementos do sexo masculino e sete do sexo feminino, com idades compreendidas entre os dez e os onze anos de idade.

De um modo geral, a turma em questão, mostravam-se recetiva à aquisição de conhecimentos nas áreas lecionadas pelo par pedagógico, participando ativamente nos momentos mais expositivos das aulas, bem como, aquando a realização das tarefas propostas de modo a consolidar os conhecimentos adquiridos.

No que diz respeito ao comportamento, era uma turma bastante razoável. Quando era iniciado, a implementação de um novo conteúdo os alunos mostravam-se atentos e curiosos surgindo, por vezes, alguma agitação natural de alunos destas idades.

Assim, as aulas de Matemática tinham como finalidade despertar e estimular o interesse dos alunos por esta área, nomeadamente pelo conteúdo da Geometria.

Para tal, os alunos durante as várias aulas lembraram e adquiriram novos conhecimentos de Geometria que teriam de mobilizar para resolver as várias tarefas propostas, individualmente ou em grupo, em contexto de sala de aula para, no final, aplicarem esses conhecimentos na realização de um Trilho Matemático. Esse Trilho foi desenvolvido no final do período de implementação pedagógica. Para tal, foram criados cinco grupos, um com cinco elementos e quatro com quatro elementos visto que no dia da implementação um dos alunos faltou à escola por motivos de saúde. Os grupos de trabalho foram pensados de modo a serem o mais equilibrado possível para que todos tivessem as mesmas oportunidades de melhorar as suas experiências e conhecimentos ao nível da Matemática e das várias conexões que esta pode ter com outras áreas do saber. O estudo seguiu os procedimentos éticos necessários, em particular, em relação à informação e à identificação dos participantes do estudo.

Assim sendo, as tarefas apresentadas tinham como finalidade estimular a curiosidade dos alunos despertando o gosto e o interesse por esta área motivando-os de modo a desenvolverem o seu raciocínio e poderem aplicar os conhecimentos adquiridos em contexto de sala de aula a situações reais num contexto não formal de aprendizagem.

### **Delineamento do Estudo**

Pode-se considerar que o estudo se desenvolveu ao longo de três fases. Numa primeira fase, designada de preparação do estudo, que decorreu entre os meses de fevereiro e abril de 2017, iniciou-se uma pesquisa bibliográfica relacionada com o tema a investigar para poder delinear o estudo que foi sofrendo algumas alterações de modo a melhor se adaptar à ação, bem como às metodologias utilizadas. Foram também realizadas observações de modo a poder caracterizar o contexto escolar e a turma participante e procedeu-se ainda ao envio das autorizações (Anexo 2) para os

encarregados de educação de modo a salvaguardar e facilitar qualquer tipo de recolha de dados. Foram desenvolvidos os vários elementos de recolha de dados adequados a este tipo de metodologia.

Começou-se pela construção do Trilho Matemático, nomeadamente através da seleção do local de realização, do delineamento do processo e das tarefas que o constituíram.

Seguiu-se uma segunda fase, denominada de estudo em ação, que correspondeu à realização do Trilho Matemático pelos alunos da turma tendo também sido efetuadas observações e uma entrevista final aos alunos.

Por fim, na terceira e última fase, a redação do relatório final, procedeu-se à análise de todos os dados obtidos até então de modo a organizar e estruturar o estudo desenvolvido e procedeu-se à escrita do relatório final da prática pedagógica (tabela 1).

*Tabela 1: Calendarização das diferentes fases da investigação*

<b>Organização no tempo</b>	<b>Fases de estudo</b>	<b>Procedimentos</b>
fevereiro a abril de 2017	Preparação do estudo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterização do contexto e turma;</li> <li>- Definição do problema e questões de investigação;</li> <li>- Recolha bibliográfica;</li> <li>- Pedidos de autorização dos EE;</li> <li>- Observação;</li> <li>- Aplicação dos questionários;</li> <li>- Delineamento do estudo;</li> <li>- Seleção das tarefas do Trilho Matemático;</li> <li>- Intervenção didática;</li> </ul>
maio de 2017	Estudo em ação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trilho Matemático;</li> <li>- Recolha de dados</li> <li>- Entrevista aos alunos;</li> <li>- Observação;</li> <li>- Recolha Bibliográfica;</li> </ul>
junho a novembro de 2017	Redação do relatório	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise de dados;</li> <li>- Recolha bibliográfica;</li> <li>- Redação do relatório final.</li> </ul>



## **Intervenção didática**

**As aulas:** Ainda antes do par pedagógico entrar em ação, procedeu-se à elaboração dos pedidos de autorização para os encarregados de educação (Anexo 2) para permitir a recolha de dados.

Já no contexto da prática pedagógica foram implementados os questionários iniciais (Anexo 1) aos alunos de modo a recolher informação a analisar no final do estudo.

De acordo com estudo desenvolvido aquando do enquadramento teórico foram selecionadas algumas tarefas de acordo com o programa e o ano de escolaridade, tanto as utilizadas no contexto de sala de aula bem como, as presentes no Trilho Matemático que, para além de estarem de acordo com o programa e metas curriculares vão também ao encontro dos locais existentes no recinto escolar.

Posto isto, foram implementadas as tarefas destinadas ao contexto de sala de aula e procedeu-se à maior parte da recolha de dados realizada através da observação, notas de campo, fotografias e registos produzidos pelos alunos.

Durante toda a investigação foi mantido o anonimato dos alunos envolvidos tendo os seus nomes sido codificados.

As aulas de Matemática tiveram a duração de noventa minutos e aconteciam três vezes por semana, tendo no total disponível catorze aulas para lecionar, contudo, devido a alguns contratempos só foi possível implementar novos conteúdos em dez das aulas disponíveis.

Ao longo da intervenção didática, no contexto da PES no 2º CEB, foi implementado o domínio da Geometria onde foram introduzidos alguns conceitos e propriedades fundamentais, permitindo aos alunos relacionar as diferentes propriedades estudadas com aquelas que já conheciam e que se adequavam a cada situação. Também foi pedido que realizassem diversas tarefas envolvendo a utilização de instrumentos de desenho e medida, nomeadamente régua, esquadro, compasso e transferidor permitindo criar alguma destreza no manuseamento destes materiais (MEC, 2013).

Durante as várias aulas, e a após a introdução de um novo conteúdo, houve a preocupação de apresentar tarefas desafiantes e motivadoras que permitissem e facilitassem as aprendizagens. Ao longo deste processo, foi tido em conta o modelo das cinco práticas de Smith et al. (2009) no qual o professor tem o papel de antecipar possíveis respostas que possam surgir por parte dos alunos, monitorizar o trabalho dos alunos tanto autonomamente como em pequenos grupos, selecionar as apresentações que devem ser apresentadas ao grande grupo/turma, sequenciar os conteúdos e as tarefas de acordo com o grau de complexidade e os objetivos da aula e, ainda, estabelecer conexões de modo a explicitar o conhecimento matemático emergente.

A planificação das aulas de Geometria foi elaborada ainda na fase de observação da intervenção didática do par pedagógico assim, será apresentada abaixo uma tabela esquemática da calendarização dos conteúdos lecionados ao longo da intervenção didática.

*Tabela 2: Calendarização dos conteúdos lecionados*

<b>Calendarização</b>	<b>Conteúdos</b>
<b>24 e 27 de março</b>	Geometria e Medida - Propriedades geométricas: - Construção de triângulos - Critérios de igualdade de triângulos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de um triângulo conhecidos os três lados</li> <li>• Construção de um triângulo conhecidos dois lados e um ângulo por eles formado</li> <li>• Construção de um triângulo conhecidos um lado e os dois ângulos adjacentes a esse lado</li> </ul> Resolução de tarefas
<b>29 e 31 de março</b>	Geometria e Medida - Propriedades geométricas: - Paralelogramos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriedades dos paralelogramos</li> </ul> Resolução de tarefas
<b>19 de abril</b>	Geometria e Medida - Propriedades geométricas: - Traçado de uma reta perpendicular e outra reta passando por um ponto
<b>21 de abril</b>	Geometria e Medida - Propriedades geométricas: - Áreas de figuras planas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área do retângulo</li> <li>• Área do quadrado</li> </ul> Resolução de tarefas
<b>26 de abril</b>	Geometria e Medida - Propriedades geométricas: - Áreas de figuras planas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área do paralelogramo</li> </ul> Resolução de tarefas
<b>28 de abril</b>	Geometria e Medida - Propriedades geométricas: - Áreas de figuras planas

Na tabela da calendarização dos conteúdos lecionados há alguns dias que estão suprimidos, pois duas aulas destinaram-se à revisão e implementação da Ficha de Avaliação Sumativa, houve ainda pelo meio um feriado e a última aula destinou-se à correção das tarefas propostas no Trilho Matemático.

**Descrição do Trilho Matemático:** Um *trilho matemático*, consiste numa sequência de paragens ao longo de um percurso pré-planeado no qual os alunos estudam matemática no ambiente que os rodeia e oferece experiências concretas de aprendizagem para qualquer um dos conceitos matemáticos ensinados no currículo de matemática escolar" (Cross, 1997). Depois de se ter decidido avançar com o Trilho Matemático, houve uma conversa prévia com o professor titular de turma onde foi explicado no que consistia e qual era a intenção final desta atividade. Tendo o professor mostrado receptividade e curiosidade com todo o processo de execução (Anexo 4).

Esta atividade, segundo Richardson (2004), permite criar espaços de interação informal focados nas aprendizagens da matemática ao mesmo tempo que aborda a resolução de problemas estabelecendo conexões, entre a matemática e com outras áreas do saber, potenciando a comunicação e a aplicação de outras capacidades num contexto significativo.

A elaboração do Trilho Matemático obdeceu a um conjunto de etapas que se passa a descrever.

Numa primeira fase, procedeu-se à identificação do contexto, nomeadamente do recinto escolar. Este foi o local escolhido para o desenvolvimento do Trilho Matemático pois é um local de fácil acesso aos alunos, podendo circular por todo o recinto sem por em causa a sua segurança. Dada a sua vasta área exterior foi possível identificar algumas potencialidades matemáticas em alguns locais que viriam a servir de estações para o trilho. Contudo, a diversificação das tarefas tornou-se difícil pois tanto o espaço interior como exterior é bastante monótono.

Numa segunda fase, procedeu-se ao registo fotográfico dos potenciais locais com os quais poderíamos criar tarefas motivadoras e desafiantes, tendo por base os

conteúdos abordados no contexto de sala de aula, designadamente conteúdos de Geometria mas em conexão com outros conteúdos matemáticos e com outras áreas curriculares.

As tarefas construídas podem ser classificadas como exercícios, problemas e explorações, de acordo com o seu grau de desafio e de abertura (Ponte, 2005), tal como apresenta o anexo 5.

Depois de selecionadas, as tarefas foram resolvidas e, posteriormente, avaliadas sofrendo algumas alterações de modo a melhor se adaptarem à faixa etária e ao tempo disponível.

Numa terceira fase, elaborou-se um mapa do recinto escolar (Anexo 6), através de uma fotografia tirada via Google Earth onde foram colocados todos os pontos de referência (estações) e o percurso.

As tarefas foram apresentadas aos alunos na forma de bloco de notas, para tornar mais fácil o seu manuseamento de modo a cativar e motivar o trabalho dos alunos de forma criativa e que permitisse que todos os registos e linhas de pensamento ficassem organizados no mesmo suporte físico. Cada bloco tinha uma cor associada (amarelo, vermelho, azul, verde e laranja) sendo essa a cor que identificava os vários grupos de trabalho e apresentava uma sucessão diferente de tarefas, de modo a evitar que diferentes grupos estivessem na mesma estação.

Cada grupo de trabalho, para além de ter o seu bloco de tarefas tinha também um *kit* (Anexo 7) constituído por: fita métrica, lápis, caneta, giz, calculadora, borracha e folhas brancas A4.

Para a execução do Trilho Matemático destinou-se uma sexta feira à tarde, depois da hora de almoço. Visto que teriam aula de Educação Física, falou-se com a professora da disciplina e explicou-se o conceito do Trilho Matemático e desde logo mostrou-se receptiva a colaborar.

É de salientar que as tarefas apresentadas no Trilho Matemática em tudo foram semelhantes às apresentadas no contexto de sala de aula. Pretendia-se assim, familiarizar os alunos de modo a ser possível verificar se o ambiente onde o ensino decorre tem influência, ou não, nas aprendizagens dos alunos.

Esta atividade tem como objetivo primordial motivar e incentivar os alunos na aprendizagem da Matemática permitindo dar a conhecer as suas mais variadas aplicações e utilidade na vida quotidiana.

Assim, como mencionado anteriormente, as aulas de Matemática foram pensadas e elaboradas, na sua grande maioria, de modo a cumprir o modelo das cinco práticas de Smith et al. (2009) pelo que, ao longo dos momentos expositivos, iam sendo feitos apontamentos no quadro com esquemas/definições de modo a orientar o processo de aprendizagem. Posto isto, e depois de esclarecidas as dúvidas havia sempre um momento de consolidação dos conteúdos através da realização de diversas tarefas onde os alunos tinham a oportunidade de identificar as suas dificuldades e esclarecer, individualmente ou para o grande grupo quando se justificava, com a professora estagiária.

Nas aulas lecionadas referentes à intervenção didática foi desenvolvido o domínio da geometria, nomeadamente os conteúdos programáticos referentes à construção de triângulos e respetivos critérios de igualdade triangular, as propriedades dos paralelogramos, o traçado de uma reta perpendicular e outra passando por um ponto e, por fim, áreas de figuras planas como retângulos, quadrados, paralelogramos e triângulos.

Com vista à atividade final que consistiu na realização do Trilho Matemático, todas as aulas foram pensadas de modo a que as tarefas realizadas em contexto de sala de aula se assemelhassem às apresentadas no Trilho Matemático. Deste modo, em todas as aulas, como já mencionado e antes da síntese final de aula, havia um momento de por em práticas as aprendizagens.

Assim, foram selecionadas várias tarefas com diferentes graus de desempenho para, no final da investigação didática ter a possibilidade de comparar que interferência o ensino fora do contexto de sala de aula tem nas aprendizagens dos alunos.

### **Recolha de dados**

A recolha de dados é considerada uma fase fundamental em qualquer investigação, sendo importante, desde logo, selecionar as técnicas e instrumentos que nos vão auxiliar no nosso estudo.

Assim, para dar resposta ao problema o investigador tem um vasto leque de métodos para utilizar na recolha de dados de acordo com as suas necessidades.

Sendo esta uma investigação qualitativa, a maioria dos dados são obtidos através da observação, entrevistas e recolha e análise de documentos pois, de acordo com Wolcott (1994, citado em Vale, 2004) obtém-se observando (experimentando), perguntando (entrevistando) e examinando (estudando os materiais) assim, os dados são obtidos a partir de ações que comportam com elas intenções e significados.

### **Entrevistas**

As entrevistas têm a finalidade de "obter certo tipo de informações que não se podem observar diretamente, como sejam sentimentos, pensamentos, intenções e factos passados" (Vale, 2004, p. 179) mas que são importantes para a investigação em curso.

Este método de recolha de dados permite ao investigador obter informação ou a opinião do entrevistado, pois desenvolve-se através de uma conversa intencional que permite recuar e avançar no tempo passando pelas várias fases do estudo de modo a clarificar e interpretar a opinião do entrevistado (Vale, 2004).

As entrevistas têm a vantagem, em relação ao questionário, de proporcionar novas questões de interesse para o estudo que surjam ao longo do conversa com o entrevistado. Desta forma, podemos ter entrevistas estruturadas, semi-estruturadas e não estruturadas. Assim, as entrevistas podem seguir um guião previamente criado de acordo com a situação e o tempo, onde as questões podem ser abertas ou estruturadas de modo a permitir ao entrevistado exprimir-se abertamente sobre as suas ideias ou, podem ter também, questões fechadas que têm um poder mais restritivo de resposta.

De acordo com Vale (2004) o entrevistador deve ter a capacidade de fazer uma seleção criteriosa de questões, começando pelas mais gerais e progressivamente introduzir questões mais específicas. Não é relevante transcrever tudo, apenas algumas das evidências ilustrativas das falas do entrevistado, mas ter a capacidade de compreender registar o seu verdadeiro significado. Aqui o entrevistador, de acordo com Cohen, Manion e Morrison (2011), tem o importante papel de criar uma dinâmica

onde a conversa flui de tal forma que deixe o entrevistado motivado e à-vontade para discutir os seus pensamentos e ideias (Vale, 2004).

Neste estudo foi realizada uma entrevista semiestruturada (Anexo 3) onde há questões que foram previamente organizadas de acordo com o trabalho desenvolvido através do Trilho Matemático. Esta entrevista foi implementada, com cada um dos grupos de trabalho, onde tinham de responder a nove questões, oito das quais estruturadas e uma questão de natureza aberta e direcionada, em específico, para o trabalho desenvolvido pelo grupo. Com isto, pretendia-se averiguar e compreender, ouvindo os alunos, o impacto e a importância que uma aula fora realizada fora do espaço formal de sala de aula tem nas suas aprendizagens e no seu envolvimento na realização de tarefas matemáticas.

### **Questionários**

Tanto os questionários como as entrevistas têm a mesma finalidade, contudo, através deste método, as questões podem ser apresentadas impressas ou no computador e podem ser respondidas sem a presença do investigador (Vale, 2004).

Além de ser um dos métodos mais usado em investigação, são fáceis de administrar e proporcionam respostas diretas sobre informações, quer factuais quer de atitudes, e permitem a classificação das respostas sem esforço. Permitem ainda, inquirir um grande número de participantes de forma rápida e eficaz, o que através de uma entrevista não seria possível (Vale, 2004).

Neste estudo, foi utilizado o questionário numa fase inicial (Anexo 1) cujo objetivo era compreender a relação que os alunos tinham com a Matemática e se já tinham tido alguma aula desta disciplina fora do contexto formal de sala de aula.

### **Observação**

A observação é considerada uma das melhores técnicas de recolha de dados pois permite presenciar toda a ação em tempo real, permitindo comparar o que o investigado diz, ou não, com aquilo que está a desenvolver (Vale, 2004).

Esta é uma das técnicas mais utilizadas em investigação pois, de acordo com Lincon e Guba (1985, citado em Vale, 2004), as observações têm o poder de maximizar a intervenção do investigador de modo a conseguir "agarrar motivos, crenças, preocupações, interesses, comportamentos inconscientes, costumes, etc., além de

permitirem capturar o fenómeno nos seus próprios termos e agarrar as suas culturas no ambiente natural" (Vale, 2004, p. 9). O investigador pode seguir dois caminhos no que diz respeito às observações, pode optar por ser um mero espectador ou realizar uma observação mais interativa, como seja, uma observação participante.

Neste estudo optou-se por realizar uma observação participante, onde o investigador, observou o trabalho dos vários grupos ao longo de toda a implementação.

Contudo, este método tem algumas limitações, o investigador poderá não ter tempo nem condições para efetuar um registo eficaz e sistemático das situações a observar, assim como, pode ainda deixar-se levar pela sua própria perspetiva, quando o seu objetivo era precisamente o contrário: compreender as perspetivas dos outros. Este método é muito rico e o investigador deve tomar precauções, no decorrer das aulas, para minimizar este aspeto (Vale, 2004). Para que tal não acontecesse, durante as observações sobretudo, na execução do Trilho Matemático, tentei o quanto me foi possível circular por todos os grupos de trabalho em diferentes tarefas para perceber a natureza do seu envolvimento.

O investigador não se deve deixar dispersas daqueles que realmente são os seus objetivos de estudo e análise, pelo que, deve planificar e calendarizar as suas intervenções para não fugir daquele que é o seu objetivo principal.

### **Documentos**

Os documentos analisados ao longo do estudo especificamente, os testes, as tarefas realizadas no contexto de sala de aula bem como as realizadas no trilho matemático dão ao investigador uma grande informação sobre os participantes.

Esta metodologia a par das observações e do registo fotográfico foi realizada ao longo de toda a investigação.

### **Registos Fotográficos**

Ao longo de toda a investigação, e a par das outras técnicas utilizadas na recolha de dados, foi também utilizada a fotografia para esse efeito. Esta técnica permitiu registar o envolvimento dos alunos na execução do Trilho Matemático para auxiliar na compreensão da interação dos alunos nas tarefas e registar o máximo possível as suas reações.



Sendo esta uma técnica utilizada ao longo de todo o processo de investigação, não causou qualquer constrangimento nos alunos pelo que era utilizado, com bastante frequência ao longo das várias intervenções do par pedagógico, mostrando-se até bastante participativos e recetivos.

### **Análise de Dados**

A análise qualitativa dos dados é um dos processos mais importantes e complexos da investigação. Assim, depois de efetuada a recolha dos dados através das observações, questionários, entrevistas, documentos e, ainda, registos fotográficos procedeu-se, posteriormente, à sua análise de forma sistemática de modo a permitir compreender o problema em estudo e, posteriormente, tornar públicos os resultados de forma organizada, simples e fundamentada (Bogdan & Biklen, 1994). Ainda, estes autores defendem que não existe um método considerado o ideal para a análise de dados, cabe ao investigador utilizar o que considera mais adequado em função dos seus objetivos de estudo.

São vários os autores que apresentam alguns elementos fundamentais na análise de dados. De acordo com Miles e Huberman (1994, citados em Vale, 2004) o tratamento dos dados pressupõe a passagem por três etapas: a redução dos dados, a apresentação dos dados e as conclusões e verificação.

Para estes autores a *redução dos dados* reporta-se à seleção, simplificar e organizar os dados recolhidos ao longo da investigação de modo a que se possa obter conclusões. Numa segunda fase de *apresentação dos dados*, é onde o investigador organiza e compacta a informação para que possa compreender de forma mais direta o que aconteceu ao longo do estudo, permitindo retirar conclusões fundamentais e definir a melhor forma de apresentar os dados obtidos. Por fim, as *conclusões e verificação* permitem ao investigador reconhecer significados, regularidades e padrões que permitem confirmar e fundamentar as conclusões finais no início muito vagas mas que, de forma gradual, se tornam precisas e fundamentadas. As conclusões são também verificadas pelo investigador para poderem ser validadas.

Ao longo do estudo o investigador deve ter o cuidado de analisar várias vezes os dados que foram recolhidos e de os organizar de acordo com o problema em estudo.

De modo a garantir a qualidade e a validade deste estudo qualitativo foram utilizados alguns critérios que permitem assegurar a credibilidade desta investigação referidas por Miles e Huberman e Lincoln e Guba (1994, 1985, citados por Vale, 2004).

A *confirmabilidade* diz respeito à não interferência do investigador de acordo com as suas crenças ou gostos pessoais na validade das conclusões do estudo, mas obrigar a uma confirmação, pelos pares, dos relatos que iam sendo efetuados para assegurar que estes dependam exclusivamente dos participantes e das condições do estudo. No que concerne à *credibilidade* o investigador utilizou várias estratégias que permitem assegurar a credibilidade do estudo especialmente um *envolvimento prolongado* no contexto a ser investigado para poder analisar o maior número de acontecimentos, também se realizou a *observação persistente* que permitiu interpretar "diferentes modos em conjugação com um processo de análise constante" (Vale, 2004, p. 17). Numa fase final da recolha de dados, nomeadamente através da aplicação de uma entrevistas pretendeu-se obter a *confirmação pelos participantes* para podermos confrontá-los com o que fizeram e disseram. Por último, através da *triangulação* realizada na diversificação de métodos de recolha de dados ao longo do tempo para melhor garantir a qualidade da investigação pois esta, como já foi referido, não pode depender das crenças e das ideologias de quem as desenvolve.

Para a análise dos dados da investigação foi definida apenas uma categoria decorrente das questões às quais se pretende dar resposta e dos dados recolhidos, sustentados na literatura revista.

A categoria considerada foi o Trilho Matemático analisado nas dimensões cognitivas e afetiva, isto é, o desempenho (e.g. conhecimentos, dificuldades) e o envolvimento (e.g. atitudes, interações) dos alunos.

## **OS ALUNOS AO LONGO DO TRILHO MATEMÁTICO**

No decorrer do presente capítulo aprofunda-se o desempenho da turma analisando a relação entre esta e a Matemática bem como, o envolvimento dos alunos na realização das tarefas propostas durante as aulas de Geometria, de forma sucinta, assim como, o desempenho e o envolvimento dos alunos nas diferentes tarefas do Trilho Matemático.

## Os alunos e as aulas

A turma, como já referido, caracteriza-se por ser bastante heterogénea no que diz respeito à aquisição de competências e aprendizagem na área da Matemática, bem como a nível comportamental. A maioria dos alunos demonstravam ter um comportamento bastante aceitável, contudo, alguns elementos facilmente destabilizavam os colegas provocando algumas pausas na aula para chamadas de atenção e recapitulações dos conteúdos que estavam a ser implementados, por forma a que todos conseguissem acompanhar o desenrolar das aulas.

No que respeita aos conteúdos matemáticos abordados ao longo das aulas, os alunos demonstraram estar mais à-vontade com uns em detrimento de outros. Assim, de seguida, apresenta-se uma descrição dos conteúdos programáticos trabalhados com a turma, referindo as estratégias utilizadas bem como alguns exemplos de tarefas desenvolvidas. É, também, analisado o desempenho, envolvimento e dificuldades demonstradas pelos alunos em cada um dos conteúdos.

***Critérios de Igualdade Triangular:*** A intervenção didática iniciou-se com a introdução da construção de triângulos e respetivos critérios de igualdade triangular. Para este conteúdo, dado que iriam contactar pela primeira vez com instrumentos como, compasso, transferidor e esquadro, foi dispensada uma boa parte da primeira aula com a exploração destes recursos uma vez que serviriam para grande parte das aulas. Foi importante essa exploração para cada vez mais se tornar intuitiva a sua utilização. Posto isto, e após a introdução de cada um dos critérios de igualdade triangular, foram resolvidas várias tarefas como as apresentadas no anexo 8. Neste conteúdo houve alunos que perceberam facilmente como procediam à construção dos triângulos, de acordo com o que lhes era pedido, e individualmente conseguiam resolver as tarefas. No entanto, outro grupo de alunos sentiu alguma dificuldade pois estavam a manusear instrumentos que até então lhes eram praticamente desconhecidos. Foi nesses alunos que recaiu uma atenção mais individual de forma a esclarecer todas as dúvidas. No final foi dado um quadro síntese (Anexo 9) para colarem nos cadernos diários ao qual podiam recorrer sempre que necessário.

**Propriedades dos Paralelogramos:** De seguida, passou-se para o conteúdo das propriedades dos paralelogramos. Para tal, e de forma a iniciar a aula de um modo diferente, foram colados no quadro da sala de aula vários polígonos (Anexo 10) para que fossem agrupados de acordo com as suas características. Primeiramente foram criados dois grandes grupos (trapézios e não trapézios) e a partir dos trapézios foram agrupados quanto ao número de pares de lados paralelos (Anexo11), esquema este que foi dado aos alunos para colarem nos seus cadernos diários. Assim, já com o grupo dos paralelogramos já bem definido passou-se para a explicitação de cada uma das suas propriedades para tal, em cada uma delas foi distribuído pelos alunos um exemplar em papel para que pudessem verificar experimentalmente. Deste modo, foram também aplicadas várias tarefas como as apresentadas no anexo 8, que apresentam graus de complexidade diferente. As tarefas que os alunos tinham de completar ao colocar o ponto que faltava de acordo com as características pedidas foram as que criaram maior dificuldade à maioria dos alunos uma vez que, em algumas das situações poderia existir mais de uma resposta possível e aceitável criando nos alunos algumas dúvidas. Neste tópico, visto que havia vários conceitos novos e a interação de vários conceitos trabalhados em anos anteriores foi também criado um quadro síntese para os alunos puderem colar nos seus cadernos diários de modo a auxiliar sempre que necessitarem.

**Traçado de uma reta perpendicular e outra passando por um ponto:** Um dos temas que os alunos que, de um modo geral, compreenderam de uma forma quase intuitiva e imediata foi o traçado de uma reta perpendicular e outra passando por um ponto. Este ponto foi introduzido através da exploração, em grande grupo, de uma atividade no quadro da sala de aula. Em primeiro lugar foi traçada uma reta horizontal com um ponto P e foi lançada a questão de como poderíamos traçar uma perpendicular a esta que passasse pelo ponto assinalado. Neste momento surgiu a necessidade de recapitular o conceito de retas paralelas e perpendiculares. Posto isto, e através do material de desenho disponível foi-lhes questionado qual dos instrumentos seria o que necessitaríamos para traçar o pretendido. Depois de algumas tentativas, no quadro da sala de aula, com os vários instrumentos chegou-se à conclusão que precisaríamos do esquadro, posto isto, passou-se para a realização de

várias tarefas como as apresentadas no anexo 8 onde, praticamente todos os alunos, não sentiram nenhuma dificuldade na realização das mesmas.

**Áreas de Figuras Planas:** Por fim, as últimas aulas da implementação didática no contexto educativo, destinaram-se à introdução do conteúdo do cálculo de áreas de figuras planas, mais concretamente de retângulos, quadrados, paralelogramos e triângulos. Este foi um conteúdo que necessitou de ser mais trabalhado pois, a grande maioria dos alunos não tinha a perfeita noção do que realmente queria dizer a palavra área, assim era difícil perceber o que na realidade pretendíamos ao calcular a área de determinada figura. Na introdução de figuras como o retângulo e o quadrado, de um modo geral todos perceberam a razão entre o comprimento e a altura, o mesmo não se verificou com o paralelogramo e o triângulo. No caso do paralelogramo, para introduzir a área desta figura foi distribuído pelos alunos um pequeno retângulo, figura já conhecida, em papel e foi-lhes lançado o desafio de o transformar num paralelogramo. Nesta atividade existiram várias tentativas erro até se chegar à solução a partir deste momento verificou-se que o procedimento do cálculo da área era igual nestas duas figuras, contudo, surgiram bastantes dificuldades, no grande grupo, de identificar a altura do paralelogramo. Foi então que o tema abordado anteriormente voltou a ser recapitulado, o conceito de retas perpendiculares, servindo de mote a que os alunos compreendessem que a altura de todas as figuras planas tem de ser perpendicular em relação à sua base. Posto isto tornou-se mais fácil resolver as tarefas apresentadas no anexo 8.

De um modo geral, a turma mostrou-se sempre ativa e participativa nos vários momentos das aulas, contudo é de notar, algumas dificuldades ao nível da compreensão e do à-vontade na realização de tarefas relacionadas com o domínio da geometria e as capacidades transversais. Este é um conteúdo bastante extenso e carregado de definições e pequenos pormenores que os alunos, nesta tenra idade ainda têm muita dificuldade de absorver e compreender a sua verdadeira essência.

A turma esteve sempre em grande sintonia com a professora estagiária cooperando sempre que lhes era solicitado, estando sempre disponíveis para responder ao questionário e em todo o processo de recolha de dados (observações, fotografias, entrevistas) para a investigação.

## **Os alunos e o Trilho Matemático**

No dia 28 de abril, realizou-se a atividade final da intervenção didática com a turma do 5º ano de escolaridade. Esta atividade desenvolveu-se numa sexta feira à tarde, após a hora de almoço dos alunos. Ficou combinado, na aula de Matemática da manhã, que assim terminassem de almoçar nos encontraríamos em frente ao bloco onde os alunos costumam ter aulas. Assim foi. Já com todos os alunos presentes a professora estagiária começou por explicar que iríamos realizar uma atividade completamente diferente de tudo que tinha sido feito até então.

Foi então que, a professora estagiária, disse que atividade, que iríamos realizar se chamava Trilho Matemático e logo surgiu um burburinho. A dúvida foi esclarecida e os alunos ficaram a perceber que o Trilho Matemático consistia numa atividade realizada, neste caso, fora do contexto de sala de aula, onde surgem uma série de tarefas matemáticas a realizar no contexto real. Os alunos mostraram-se logo entusiasmados por poderem explorar o recinto escolar, contudo, um pouco desanimados por irem realizar atividades relacionadas com a matemática.

Começou-se por mostrar à turma o mapa do recinto escolar onde podiam encontrar assinaladas as estações e as respetivas orientações para não se desviarem do verdadeiro objetivo da atividade e essenciais para não se perderem e de uma forma mais rápida encontrarem as tarefas. Este mapa era a capa de um bloco de notas, formato escolhido para apresentar o Trilho Matemático, e no qual os alunos teriam de resolver todas as tarefas propostas relembrando que teriam todo o material disponibilizado no Kit Matemático para auxiliar da melhor forma a execução das tarefas.

Mencionado, foi também a questão de que nesta atividade não importava serem os primeiros a terminar a resolução das tarefas, mas sim resolver todas de forma correta e com a ajuda e à aprendizagem e à cooperação entre pares e não apenas de competição.

Posto isto, foram distribuídos os vários Kit's Matemáticos pelos grupos de trabalho (quatro grupos com quatro elementos e um grupo com cinco elementos) e, ainda antes de iniciarem a atividade, foi-lhes lembrado que todo o desempenho e envolvimento na realização das tarefas bem como, o comportamento seria alvo de avaliação tal como na sala de aula. Foi ainda mencionado que, tanto o professor

cooperante como as duas estagiárias, iriam andar pelo recinto para auxiliar e esclarecer qualquer dúvida que lhes surgisse.

Posto isto, cada grupo retirou o bloco de notas do seu Kit para poderem ver, no mapa, qual seria a sua primeira estação e assim poderem dirigir-se até lá.

Durante a realização do Trilho Matemático foi possível observar o trabalho colaborativo e autonomia dos vários grupos de trabalho, animação que se fazia sentir entre os mesmos, sendo que a professora estagiária apenas intervinha para esclarecer alguma dúvida pontual, para proceder ao registo fotográfico e para registar alguns diálogos entre os alunos.

No fim, quando os alunos tinham de voltar para a aula de educação física, que já se aproximava do final, foram muitos os que se demonstraram aborrecidos por terminar o trilho, porém foi-lhes transmitido que ainda haveria a próxima aula para poderem terminar.

Assim, na aula destinada à finalização do Trilho Matemático, os alunos puderam concluir as tarefas que tinham em falta e ainda, analisar se as restantes estavam corretas e, se não, proceder à sua correção. De um modo geral, todos os grupos de trabalho cumpriram os objetivos delineados para a atividade em questão.

### **Os alunos ao longo do Trilho Matemático**

De seguida, far-se-á uma descrição e análise do desempenho e do envolvimento dos alunos na realização, em cada uma das tarefas propostas ao longo do Trilho Matemático, começando por apresentar previamente a tarefa e expectativas dos alunos.

#### **Tarefa 1**

Era pedido aos alunos, na alínea 1.1., categorizada como exercício (Ponte, 2005) que, recorrendo aos seus conhecimentos prévios e a partir de um dos bancos de pedra existentes no recinto escolar, tal como mostra a figura 1, conseguissem identificar quais os sólidos geométricos que formavam o banco.



*Figura 1: Banco de pedra*

Nesta questão, sentiu-se que os alunos tiveram alguma dificuldade em fazer a distinção entre face de um sólido e a identificação de um sólido propriamente dito. Assim, apenas três grupos de trabalho classificaram o banco como sendo um objeto que poderia ser decomposto em quatro sólidos (o topo e os três pés) que seriam paralelepípedos. Porém, houve dois grupos que identificaram o banco quanto à forma das suas faces, mencionando que este era constituído por retângulos.

De seguida, na T1.2, apresenta-se uma exploração. Em primeiro lugar, os alunos teriam de identificar o topo do banco para, de seguida, delinearem qual seria a melhor estratégia para resolver esta questão. Para tal, poderiam recorrer à medição do comprimento e da largura da face maior e através do produto das duas obter a área da figura. E o mesmo se verifica para as suas laterais, iguais duas a duas.

Posto isto, e através da soma do resultado das três áreas distintas obteríamos o total da área do topo do banco.

Nesta alínea, praticamente todos os grupos de trabalho demonstraram dificuldade na sua execução, pois o principal obstáculo dos alunos prendia-se essencialmente como a aplicação dos conhecimentos matemáticos a situações reais.

Porém, é de destacar a resolução apresentada pelo grupo laranja tal como está exposta na figura 2.



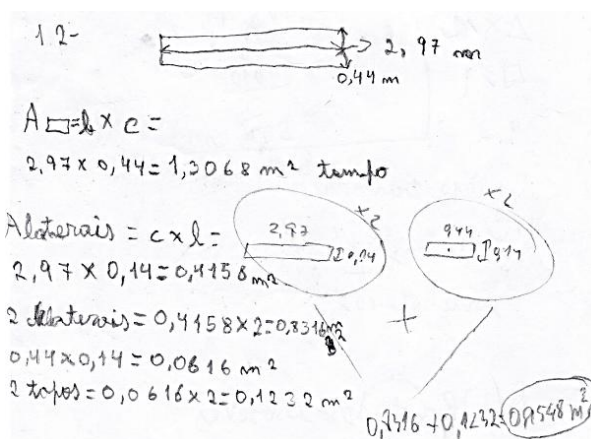


Figura 2: Resolução do grupo laranja

Assumindo as medidas utilizadas pelo grupo, conseguimos compreender, através da resolução apresentada de forma estruturada e clara, que conseguiram estruturar e organizar bem o pensamento, resolvendo a questão inicialmente através de um esquema, o que facilitou a organização dos cálculos. Todavia, apenas se esquecem, no final, de somar a medida da área do tambo com a das laterais para assim obter o que realmente lhes foi pedido.

Na alínea 1.3, categorizada como um problema, os alunos teriam de resolver problemas recorrendo a diferentes estratégias, era pedido que, através da área calculada anteriormente, e sabendo o preço do metro quadrado da esponja calculassem o custo, para a escola de forrar 25 bancos iguais ao anterior.

Visto a grande maioria dos grupos de trabalho ter demonstrado dificuldade na alínea anterior, na alínea 1.3., foram poucos os grupos que conseguiram realizar o que era pedido.

Porém, o grupo laranja, tal como apresenta a figura 3, foi o que esteve mais próximo da solução correta, contudo, esqueceram-se de adicionar a área do tambo, apenas fazem referência às áreas das laterais e só com essas é que obtêm o custo total o custo total, em euros, dos vinte e cinco bancos.

$$1.3 - 0,9548 \times 25 = 23,87 \text{ m}^2$$
$$\text{custo } 23,87 \times 6 = 143,22 \text{ €}$$

Figura 3: Resolução do grupo laranja

Prof.:Na vossa resolução, verificou-se que, na alínea 1.3., tiveram dificuldade em compreender que para obterem a área total a cobrir de esponja teriam de somar a área do tampo, das duas laterais maiores e das duas laterais menores, porque é que isso aconteceu?

Grupo laranja: Erramos porque estávamos distraídos. Porque quando resolvemos não tínhamos a certeza se está bem. Não é por não sabermos! Só os cálculos é que estão errados...

De um modo geral, os grupos mostraram-se motivados, interessados, empenhados e sempre a tentar compreender o que era solicitado em cada uma das alíneas. Nesta tarefa, os alunos mostraram-se bastante curiosos, tal como no decorrer das várias tarefas, o espírito de entre ajuda esteve sempre bem presente, tal como ilustra a figura 4.



Figura 4: Exploração da tarefa 1

## Tarefa 2

Na tarefa 2, um pouco semelhante à tarefa anterior, pretendia-se que os alunos através da exploração medissem e calculassem a área do canteiro, figura 5, recorrendo a várias estratégias (e.g. medir e calcular a área das várias figuras que constituem o canteiro e no final adicionar a área de todas as partes tendo a perceção que existiam figuras semelhantes e que bastava calcular a área de cada uma delas e multiplicar pelo número de vezes que se repetem e no final, adicionar a área das diferentes figuras).

Nesta tarefa, diferentes grupos de trabalho mostraram ter compreendido bem o que era suposto realizar, talvez por esta ser muito semelhante à tarefa anterior.



Figura 5: Canteiro

Quatro grupos apresentaram uma resposta à alínea 2.1. em muito semelhante à resposta dada na tarefa 1, mostrando alguma organização e esquematização do pensamento o que facilita a execução das tarefas, tal como exemplifica a resolução apresentada pelo grupo verde na figura 6.

$$\begin{aligned} 70 \times 30 &= 2100 \\ 2100 \times 4 &= 8400 \\ 7 \times 70 &= 490 \\ 490 \times 2 &= 980 \\ 57 \times 7 &= 399 \\ 399 \times 2 &= 798 \\ 8400 + 980 + 798 &= 17276 \text{ cm}^2 \\ 17276 \text{ cm}^2 &= 1,7276 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Figura 6: Resolução do grupo verde

Podemos observar que os alunos começam por calcular a área das várias figuras presentes no canteiro e só no final procedem à soma da área de todas as figuras. Aquando do cálculo de cada uma das áreas a conversão de  $\text{cm}^2$  para  $\text{m}^2$ . Praticamente todos os grupos fazem, como se pode ver pelo diálogo que ilustra o cuidado que esta subjacente o trabalho com as mesmas unidades.

Quando entrevistados, foi perguntado ao grupo verde como tinham organizado o pensamento e prontamente responderam:

Prof.: Para resolver a tarefa 2, quais foram os passos que seguiram que vos ajudaram a não se esquecerem de nada?

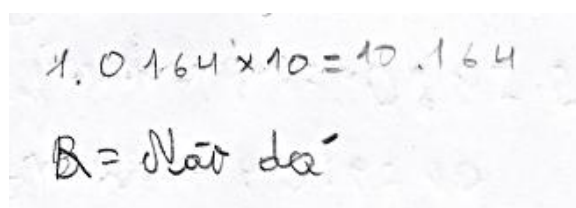
Grupo verde: Para ser mais fácil começamos por olhar para o canteiro e tentar perceber o que tínhamos de pintar. Depois, quantas faces diferentes haviam e quantas vezes se repetiam. No fim era só juntar tudo e passar para  $m^2$ .

É de notar ainda que, ao longo das várias nas tarefas, desenvolvidas na sala de aula esse era um fator sempre mencionado aquando das resoluções individuais dos alunos e também, sempre presente nas resoluções efetuadas no quadro da sala de aula.

Foi possível verificar, ao longo das várias tarefas o espírito de entre ajuda entre os elementos do grupo e até, por vezes, entre grupos.

Na alínea 2.2. os alunos necessitavam da resposta dada na alínea anterior. Pelo que, depois de procederem à leitura do enunciado da questão, sabendo que três latas de tinta branca davam para pintar  $6m^2$  e que a escola dispunha de 10 canteiros iguais ao da figura 5, a tinta existente seria suficiente para pintar todos os canteiros. Posteriormente, verificaram por quantos metros quadrados era formado cada um dos canteiros, sendo que esta resposta poderiam consultar na alínea 2.1. De seguida, multiplicaram essa área por 10 (o total do número de canteiros existentes na escola) para verificar se a tinta era, ou não suficiente.

Nesta alínea, para praticamente todos os grupos foi fácil chegar à resolução. Contudo na resolução apresentada na figura 7, há uma pequena variação do total da soma das três áreas pois, numa das faces, o grupo laranja considerou que tinha menos um centímetro que os restantes grupos.


$$1,0164 \times 10 = 10,164$$

B = Não dá

Figura 7: Resolução do grupo laranja

Os alunos, tal como apresenta a figura 8, mostraram-se sempre atentos às tarefas, havendo vários momentos de diálogo entre os elementos do grupo para determinarem qual seria a melhor estratégia a seguir. Também, quando um grupo sentia que outro estava a ter alguma dificuldade em resolver determinada tarefa, eram os primeiros a ir ajudar e dar algumas pistas do que precisavam de fazer, sem dar a resposta.



*Figura 8: Exploração da tarefa 2*

### **Tarefa 3**

A tarefa 3 é constituída por duas alíneas, uma de natureza exploratória e um problema. Na primeira pretende-se que, através do teorema das 4 cores, os alunos consigam colorir, com apenas três cores distintas, o jogo da macaca (figura 9) de modo a que duas "casas vizinhas" não tenham a mesma cor.



*Figura 9: Exploração da tarefa 3*

Na alínea 3.1., através das observações efetuadas ao longo da resolução da tarefa pelos vários grupos de trabalho, é possível constatar que, de um modo geral, os grupos tiveram alguma dificuldade em entender o que lhes estava a ser pedido.

Porém, após uma breve explicação da professora estagiária facilmente os vários grupos conseguiram resolver a questão. Para tal, todos decidiram utilizar a mesma estratégia. Começaram por fazer, na folha de papel, dois esquemas idênticos ao jogo da macaca e começaram a colorir tendo em atenção que apenas poderiam utilizar três cores distintas e que "as casas vizinhas" não poderiam ter a mesma cor.

Prof.: Depois de terem o esquema da macaca desenhado na folha de papel, que estratégias utilizaram para conseguir pintá-la de modo a que suas "casas vizinhas" não tivessem a mesma cor?

Grupo azul: Foi muito fácil. Começamos por pintar a primeira casa de verde. Vimos que a segunda já não podia ser da mesma cor, então pintamos de azul. Depois a terceira pintamos de roxo.

Prof.: A terceira não podia ser pintada outra vez de verde?

Grupo azul: Realmente sim, nem tínhamos pensado nisso. A casa 1 e 3 não são vizinhas. Mas iríamos sempre precisar de pelo menos três cores diferentes.

A figura 10, ilustra um modo de pintar, nomeadamente do grupo azul.

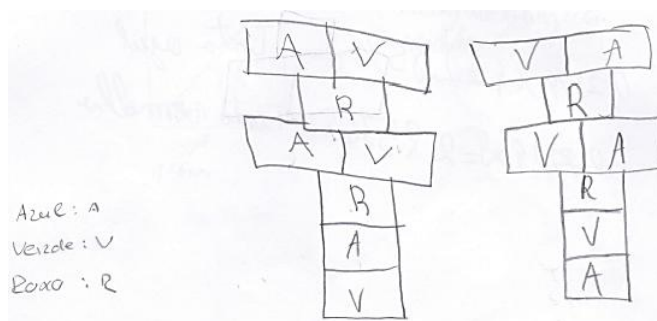


Figura 10: Resolução do grupo azul

De um modo geral, os grupos de trabalho compreenderam bem o conceito que "casa vizinha" e todos eles apresentaram uma solução idêntica à do grupo azul sem esquecer de apresentar a legenda para as letras utilizadas.

Por sua vez, a alínea 3.2. está categorizada como problema que os alunos deviam resolver recorrendo a variadas estratégias, está claro, aquela com a qual se sentem mais à vontade.

Nesta alínea os alunos deviam calcular a quantidade de tinta azul e vermelha necessária para colorir, no recinto escolar, mais quatro jogos da macaca semelhantes ao apresentado na figura 9 sabendo que havia latas de tinta azul que davam para pintar  $2m^2$  e de tinta vermelha que dava para pintar  $6m^2$ . Para tal, os alunos precisavam, primeiramente, de calcular a área dos retângulos e multiplicar pelo número de vezes que se repetem na mesma cor no jogo da macaca. De seguida, através dos resultados obtidos no procedimento anterior, multiplicavam pelo número

de jogos da macaca que se pretendia acrescentar ao recinto escolar e, deste modo, é possível perceber se a tinta existente é suficiente, ou não, para colorir os quatro jogos da macaca.

No que concerne as respostas dadas pelos diferentes grupos à alínea 3.2., foi possível perceber que os alunos facilmente compreenderam que era necessário achar a área das peças e multiplicar pelo número de peças vermelhas e azuis existentes no jogo da macaca e, posteriormente, multiplicar esses resultados pelo número de jogos da macaca que era suposto pintar (4 jogos).

Contudo alguns grupos conseguiram realizar a primeira parte da tarefa, achar a área dos retângulos coloridos e multiplicar pelo número de vezes que apareciam no jogo da macaca, mas na segunda parte da tarefa, multiplicar pelo número de jogos que seriam acrescentados no recinto escolar, apenas um grupo (grupo verde) se aproximou da resposta esperada tal como mostra a figura 11.

3ed-  
 $67 \times 35 = 1995$   
 $5 \times 1995 = 9975 \text{ cm}^2$   
 $3 \times 1995 = 5985 \text{ cm}^2$   
 $9975 \text{ cm}^2 = 0,9975 \text{ m}^2$   
 $5985 \text{ cm}^2 = 0,5985 \text{ m}^2$   
 $0,9975 \times 4 = 3,99 \text{ m}^2 \rightarrow 1 \text{ lata de tinta}$   
 $0,5985 \times 4 = 2,394 \text{ m}^2 \rightarrow 2 \text{ latas de tinta}$

Figura 11: Resolução do grupo verde

$56 \times 39 = 2184$   
 $2184 \times 3 = 6552$   
 $A_{\text{vermelho}} = 57 \times 39 = 2223$   
 $2223 \times 5 = 11115$   
 $A_{\text{total}} = A_A + A_V$   
 $= 6552 + 11115 = 17667$   
 $17667 \times 4 = 70668 \text{ cm}^2$   
 $70668 \text{ cm}^2 = 7,0668 \text{ m}^2$

Figura 12: Resolução do grupo amarelo

Contudo, a resposta apresentada pelo grupo amarelo, como apresenta a figura 12, tem a primeira parte correta, porém na segunda parte, faz a área total de um jogo da macaca esquecendo-se de que era pedido a área de 4 jogos.

#### Tarefa 4

No que diz respeito à tarefa 4, na qual através da observação da imagem apresentada na figura 13, os alunos devem-na reproduzir nas suas folhas de resposta, mas sem as letras que se encontram ao meio. Posteriormente devem traçar uma

diagonal do quadrado e classificar um dos triângulos formados quanto à amplitude dos ângulos e quanto aos seus lados.



Figura 13: Quadrado

Inicialmente, na tarefa 4, categorizada como exploração, onde se pretendia classificar os triângulos formados de acordo com as suas características, os alunos deveriam medir, pelo menos dois lados, de modo a verificar se realmente se tratava de um quadrado. De seguida, deve ser traçada uma diagonal para assim, conseguirem depreender se se trata de um triângulo isósceles ou escaleno.

Posto isto, já conseguiam classificar o triângulo quanto aos lados.

De seguida, para classificar o triângulo quanto à amplitude dos ângulos, e visto que este se encontra inscrito num quadrado, facilmente se justifica que se trata de um triângulo retângulo visto que os dois catetos são dois lados consecutivos do quadrado logo, fazem um ângulo reto.

Nesta tarefa, todos os grupos de trabalho conseguiram facilmente responder à questão proposta. Apresentaram, praticamente uma resposta semelhante, todavia, umas mais completas que outras. Um grupo optou por responder apenas por escrito, tal como mostra a figura 14.

O triângulo quanto aos  
lados é isósceles e  
quanto aos ângulos  
é um triângulo retân-  
gulo

Figura 14: Resolução do grupo laranja



Quando questionados, na entrevista final, sobre a resolução apresentada na tarefa 4, o grupo laranja prontamente respondeu:

Prof.: Por que é que responderam que o triângulo, quanto aos seus lados, é isósceles?

Grupo amarelo: Como o triângulo esta dentro do quadrado.

Prof.: Dizemos que está inscrito no quadrado.

Grupo amarelo: Como está inscrito e como sabemos que o quadrado tem todos os lados iguais logo os dois lados do triângulo também são iguais. Por isso é um triângulo isósceles.

Prof.: E quanto aos ângulos o que podemos dizer sobre o triângulo?

Grupo amarelo: É um triângulo retângulo porque os dois lados iguais do triângulo fazem um ângulo reto, de  $90^\circ$ .

Todavia, os restantes grupos optaram por fazer um esboço na folha de resolução do quadrado apresentado no chão acrescentando apenas as palavras-chave pedidas, tal como apresentam as figuras 15 e 16.

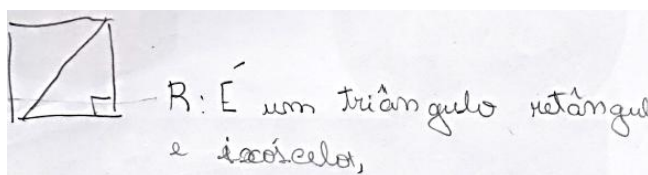


Figura 15: Resolução do grupo amarelo

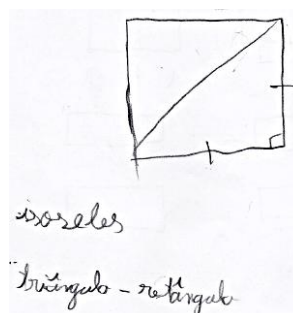


Figura 16: Resolução do grupo verde

Estes grupos acharam que, através da representação esquemática conseguiram analisar melhor a tarefa fazer a respetiva classificação do triângulo quanto aos lados e quanto aos ângulos.

De um modo geral, através da análise realizada às respostas dadas pelos alunos às tarefas do Trilho Matemático, foi visível que a grande maioria utilizou, sempre que possível, a estratégia de resolução através do esquema ou desenho. No final, no decorrer da entrevista, quando questionados acerca desta particularidade, foram perentórios a responder que esta era uma forma que os ajudava a assimilar o que lhes

era pedido e também uma forma de conseguirem que todos os elementos do grupo ficassem por dentro do tema, compreendendo o conceito da tarefa.

### Tarefa 5

Na tarefa 5, nomeadamente na alínea 5.1., categorizada como exploração, e através da observação da janela representada na figura 17, os alunos deveriam ser capazes de registar na folha quantos retângulos conseguiam visualizar, sem esquecer aqueles que se encontravam sobrepostos.



Figura 17: Janela

De um modo geral, através das respostas dadas à alínea 5.1. não foi possível verificar se os alunos procederam corretamente à contagem dos retângulos pois nenhum deles apresentou na folha de registo o esquema do modo como pensaram, apenas colocavam o número de retângulos encontrados pelo grupo.

No que diz respeito à alínea 5.2., foi pedido aos alunos que através da observação do esquema apresentado na figura 18, é enunciado que a janela tem 5 vidros, que desses quatro são iguais e correspondem, cada um, a  $\frac{1}{6}$  de toda a janela, que parte da janela corresponderão esses quatro vidros. E o vidro assinalado como 5º qual será a sua correspondência?



Figura 18: Esquema da janela

Nesta alínea, os alunos mostraram-se familiarizados com a relação entre a parte e o todo, conseguindo apresentar diferentes estratégias de resolução que desenvolvemos a seguir.

Houve grupos, nomeadamente o grupo verde que optou por resolver a tarefa através da utilização de cálculos matemáticos, tal como é apresentado na figura 19.

$$\frac{1}{6} \times 4 = \frac{4}{6}$$

$$\frac{6}{6} - \frac{4}{6} = \frac{2}{6}$$

R: correspondem a esses 4 vidros 4 partes.  
O 5º vidro corresponde a 2 partes

Figura 19: Resolução do grupo verde

Este grupo, sabendo que cada um dos quatro vidros iguais corresponde a  $\frac{1}{6}$  da janela optou por multiplicar esse valor por 4, obtendo que a correspondência dessa parte em relação ao todo é de  $\frac{4}{6}$ . E para acharem o valor correspondente ao vidro assinalado, fizeram então que, se toda a janela corresponde a  $\frac{6}{6}$ , subtraindo o que corresponde aos quatro vidros iguais obtinham o valor do 5º vidro.

Por sua vez, o grupo vermelho apresentou uma estratégia diferente da do grupo verde. Estes optaram por esquematizar o seu pensamento tal como mostra a resolução apresentada na figura 20.

$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$		
$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

5º

$$4 \times \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \rightarrow 4 \text{ vidros}$$

$$\frac{2}{6} = \frac{1}{3} \rightarrow 5^\circ \text{ vidro}$$

Figura 20: Resolução do grupo vermelho

Aquando da entrevista realizada aos grupos, para tentar perceber o seu empenho e envolvimento na resolução do Trilho Matemático, a professora estagiária questionou o grupo vermelho relativamente à resolução que estes apresentaram na alínea 5.2.

Prof.: Expliquem-me a resposta que deram a esta tarefa.

Grupo vermelho: Como é dito, a janela tem 4 vidros iguais e que cada um corresponde a  $\frac{1}{6}$  da janela, Começamos por multiplicar isso por quatro, assim os quatro vidros correspondem a  $\frac{4}{6}$  que simplificando dá  $\frac{2}{3}$  da janela.

Prof.: Muito bem, e o 5º vidro, sendo assim, corresponde a quanto?

Grupo vermelho: O 5º vidro corresponde a  $\frac{2}{6}$  que simplificando fica  $\frac{1}{3}$ .

Os grupos mostraram-se sempre muito participativos e ativos na resolução das tarefas. Sendo esta uma tarefa que envolvia conceitos lecionados anteriormente o desempenho dos alunos foi bastante satisfatório.

## Tarefa 6

A tarefa 6, categorizada como exercício para todas as suas alíneas, pretendia-se, particularmente nas alíneas 6.1., 6.2. e 6.3. que os alunos reconheçam diagonais, segmentos de reta paralelos e perpendiculares respetivamente.

Por sua vez, as alíneas 6.4., 6.5. e 6.6. referem-se a conteúdos relacionados com ângulos, concretamente, ângulos verticalmente opostos, ângulos complementares e ângulos suplementares respetivamente.



Figura 21: Exploração da tarefa 6

Nesta tarefa, inicialmente o grupo tinha de identificar no chão, tal como mostra a figura 21, e com o auxílio do giz colorido o que lhes era solicitado em cada uma das alíneas. Posteriormente, teriam de proceder ao registo, tal como fizeram no chão na folha de registo do grupo, como apresenta a figura 22.

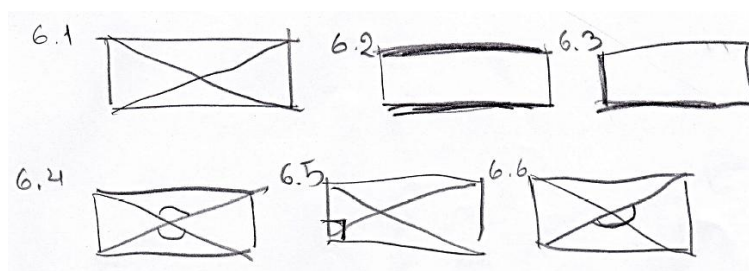


Figura 22: Resolução do grupo verde

Aquando das observações efetuadas no decorrer da realização do Trilho Matemático, foi possível compreender, que, nomeadamente na tarefa 6, os alunos, talvez pela estratégia utilizada de resolver a tarefa no chão com giz de cor, mostraram-se animados e empenhados na realização desta tarefa uma vez que era completamente diferente do que é realizado em contexto formal de sala de aula.

Na tarefa todos os grupos de trabalho conseguiram resolver bem o que lhes era pedido e apresentaram todos uma resposta bastante semelhante desenhando para cada uma das alíneas a resposta pretendida facilitando a compreensão da tarefa e do significado de cada um dos conceitos envolvidos.

Quando questionados sobre a importância de realizarem este tipo de tarefas no espaço exterior, de um modo geral, todos os grupos mostraram-se agradados, dizendo que esta experiência os ajudou a formular a solidificar a matéria, que lhes dá mais vontade de trabalhar por não estarem apenas sentados na sala de aula, que os motiva estar em contacto com a natureza.

## Tarefa 7

Na tarefa 7, categorizada como exploração, onde os alunos poderiam utilizar as mais variadas estratégias para conseguir saber por quantos azulejos de igual tamanho é formado o painel presente na entrada da escola, tal como mostra a figura 23. Os

grupos podiam utilizar a estratégia que considerassem mais eficaz, contudo, era dito que os azulejos não poderiam ser contados um a um.



Figura 23: Exploração da tarefa 7

Esta foi uma tarefa em que nenhum grupo demonstrou dificuldades na resolução pois como uma das últimas aulas, antes do Trilho Matemático, foram dedicadas ao conteúdo da geometria, nomeadamente ao cálculo da área de figuras planas, os alunos facilmente conseguiram arranjar uma estratégia rápida de obter o número de azulejos sem contar um a um.

Prof.: Expliquem-me como resolveram a tarefa 7.

Grupo verde: Professora esta foi das tarefas mais fáceis que apareceram. Só tivemos de contar quantos azulejos tinha de comprimento e de altura e depois multiplicar um valor pelo outro ficávamos a saber o total de azulejos do painel.

Contudo, as estratégias utilizadas pelos diferentes grupos foram bastante semelhantes, estes basearam a sua resolução na fórmula utilizada para calcular a área de um retângulo, utilizando a razão entre o comprimento e a altura do painel.

Tal como nos mostra figura 24, o grupo vermelho optou por fazer um esquema do painel de azulejos, colocar o número de azulejos que perfazem o comprimento e a altura ara, de seguida, através do produto dessas duas medidas obterem o número pelo qual é constituído todo o painel.

$$13 \times 23 = 299$$

Como é um retângulo contamos  
base vezes a altura

Figura 24: Resolução do grupo vermelho

Por sua vez, na figura 25, é apresentada a estratégia utilizada pelo grupo laranja, mas em tudo semelhantes aos restantes grupos de trabalho.

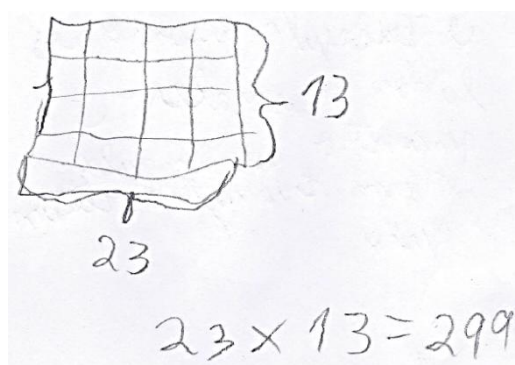


Figura 25: Resolução do grupo laranja

Uma vez que, em contexto formal de sala de aula, sempre que era calculada a área de alguma figura plana, em primeiro lugar era sempre dito aos alunos e escrito no quadro da sala de aula a sua fórmula para que conseguissem compreender melhor quais eram os dados necessários para resolver corretamente a tarefa, curiosamente, através da análise realizada à resolução dos diferentes grupos é que nenhum apresenta as diferentes fórmulas utilizadas para o cálculo da área das várias figuras planas que conhecem o que levou alguns grupos a não conseguir dar resposta a determinadas questões.

### Tarefa 8

Na tarefa 8, era sugerido aos alunos que a escola necessitava de embelezar o seu canteiro e, para isso, o horto municipal disponibilizou 60 pés de amores-perfeitos, 30 pés de margaridas e 12 pés de rosas. Contudo era necessária a ajuda dos grupos para fazer a distribuição das flores em diferentes grupos de modo a que, em cada grupo, haja o mesmo número de amores-perfeitos de margaridas e de rosas. Para tal, teriam de descobrir qual o maior número de grupos era possível formar e por quantos pés de amores-perfeitos, de margaridas e de rosas é constituído cada um deles.

Nesta tarefa, categorizada como problema e que os alunos deveriam resolver recorrendo a diferentes estratégias, surgiram algumas dúvidas praticamente em todos os grupos. Como tinham vindo a realizar praticamente todas as tarefas relacionadas

com o conteúdo da geometria achou-se interessante mostrar que não surgem apenas questões relacionadas com o tema da geometria. Podem também surgir questões relacionadas com qualquer outro tema matemático e implementadas em contexto real.

Posto isto, nesta tarefa é lembrado aos alunos o conceito abordado no primeiro período letivo, o mínimo múltiplo comum.

Esta tarefa, para alguns grupos, foi um pouco mais desafiante porque como tinham vindo a desenvolver tarefas relacionadas com a geometria não conseguiram encaixar esta tarefa nesse tema. Porém depois de esclarecidas algumas dúvidas facilmente conseguiram compreender o caminho que deveriam seguir.

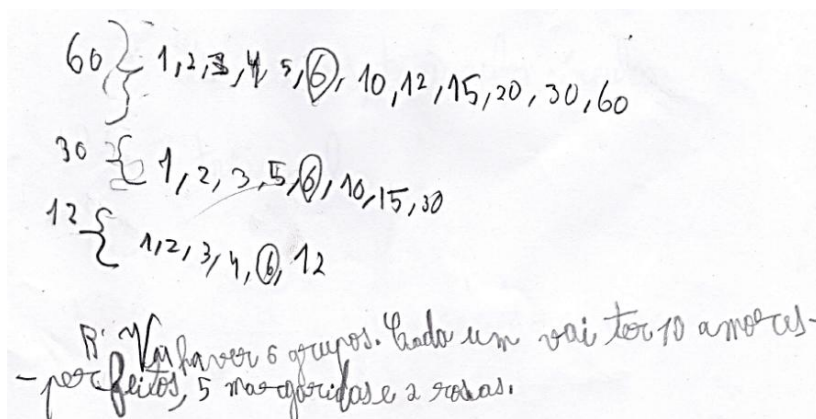


Figura 26: Resolução do grupo amarelo

Tal como sugere a resolução apresentada pelo grupo amarelo na figura 26, depois de explicada a cada um dos grupos o que se pretendia com esta tarefa, praticamente todos apresentaram uma estratégia idêntica. Começaram por descobrir quais eram os múltiplos de 60, 30, e 12 e posteriormente, o mínimo múltiplo comum aos três para assim saberem qual era o número mínimo de grupos que conseguiam fazer com as flores. De seguida, para saberem quantas flores de cada tipo existiria em cada um dos grupos precisavam de dividir o 60, 30 e 12 por 6.



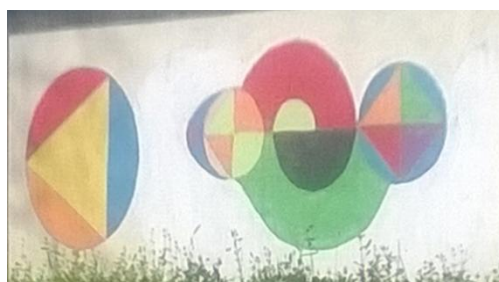


*Figura 27: Exploração da tarefa 8*

Através do registo fotográfico efetuado ao longo da realização do Trilho Matemático, tal como apresenta a figura 27, foi possível verificar que os alunos se mostraram sempre disponíveis e participativos na resolução das tarefas ao mesmo tempo que, num ambiente descontraído, puderam explorar o recinto escolar de uma forma totalmente diferente do que tinha feito até então.

### **Tarefa 9**

Na tarefa 9, nas três primeiras alíneas (9.1., 9.2. e 9.3.) categorizadas como explorações, era pedido aos alunos que, através da observação de um grafiti existente junto ao campo de futebol da escola, tal como se pode observar na figura 28, conseguissem identificar o maior número de figuras geométricas. Deveriam dizer quantos triângulos identificaram e, classifica-los quanto aos lados.



*Figura 28: Grafiti*

Por sua vez, na alínea 9.4., categorizada como problema, os alunos teriam de, recorrendo diferentes estratégias, calcular a área do triângulo maior (Amarelo).

De todas as tarefas apresentadas, pensa-se que nesta os alunos apresentaram mais dificuldades.

Na alínea 9.1. praticamente todos identificaram bem as figuras existentes no grafiti, contudo, na alínea seguinte, que consistia em identificar o número de triângulos presentes na imagem praticamente todos os grupos se esqueceram de contabilizar os que se encontravam sobrepostos. Também a classificação desses mesmos triângulos não foi bem realizada pois os alunos não fizeram a distinção entre os vários tipos de triângulos encontrados classificaram como sendo todos iguais, o que não está correto.

Por sua vez, na última alínea da tarefa, apesar de no contexto de sala de aula ter sido bastante trabalhado, os alunos continuavam a ter alguma dificuldade em identificar a altura do triângulo. Praticamente todos os grupos estavam a considerar a altura como sendo um dos lados, tal como evidencia a figura 29. Porém, depois de recapitular, *in situ*, a fórmula utilizada para o cálculo da área de um triângulo, foram lembrados quais os elementos do triângulo envolvidos assim como o modo de determinara sua altura.



Figura 29: Exploração da tarefa 9

Assim, tal como apresentado na figura 30, e após compreenderem no que consiste a altura de uma figura plana, os alunos conseguiram resolver a questão e calcular a área do triângulo amarelo.

$$1m \times 0,94m = 0,94$$
$$A_{\Delta} = \frac{b \times a}{2}$$
$$A_{\Delta} = \frac{1 \times 0,94}{2} = 0,47m^2$$

Figura 30: Resolução do grupo azul

De um modo geral, no decorrer da realização do Trilho Matemático, foi possível observar que no trabalho colaborativo foi importante para ajudar os alunos a aplicar os seus conhecimentos nas tarefas apresentadas.

## CONCLUSÕES DO ESTUDO

### Principais conclusões do estudo

O objetivo desta investigação era compreender o contributo da realização de um Trilho Matemático pelos alunos fora do contexto de sala de aula, ao nível do seu envolvimento e da mobilização de conhecimentos adquiridos durante as aulas de geometria. Para tal, foram inicialmente definidas algumas questões orientadoras:

Q.1. Como se caracteriza o desempenho dos alunos na realização de tarefas de natureza geométrica que constituem o trilho matemático, identificando as principais dificuldades?;

Q.2. Como se caracteriza o envolvimento dos alunos na realização do Trilho Matemático?

Apresenta-se de seguida, as principais conclusões organizadas pelas duas questões que orientam o estudo.

**Q.1. Como se caracteriza o desempenho dos alunos na realização de tarefas de natureza geométrica que constituem o trilho matemático, identificando as principais dificuldades?**

Ao longo da intervenção didática, foram implementadas várias tarefas que, em contexto de sala de aula, de modo gradual, percorreram os vários conceitos envolvidos

no conteúdo da geometria. Nas tarefas apresentadas os alunos manifestaram inicialmente algumas dificuldades no manuseamento dos materiais próprios da geometria (compasso, esquadro, transferidor) pelo que houve a necessidade de explicar a sua correta utilização para uma melhor compreensão e evolução na aprendizagem.

É possível verificar que ao longo das tarefas apresentadas no Trilho Matemático houve um cuidado com as resoluções realizadas ao nível da apresentação e das estratégias usadas.

Esta situação pode decorrer do que referiu Mann (2006), de que o recurso aos métodos de ensino tradicionais que envolvem a demonstração e a prática através do recurso a problemas fechados com respostas preestabelecidas são insuficientes para um bom desempenho e compreensão do que é a Matemática. Assim, o Trilho Matemático parece ter dado uma oportunidade aos alunos de desenvolver os seus conhecimentos matemáticos de outro modo surgindo como uma estratégia bastante interessante pois, como é desenvolvido fora do contexto de sala de aula, permitiu introduzir tarefas essencialmente de natureza exploratória dando oportunidade aos alunos de participar ativamente na sua resolução. Como anteriormente mencionado, as tarefas do Trilho Matemático incluíam essencialmente o conteúdo da geometria (perímetros, áreas de figuras planas, medições) e também tarefas com conexões entre diferentes conteúdos matemáticos.

Assim sendo, as tarefas T1, T2 e T4 do Trilho permitiram aos alunos contactar diretamente com o meio exterior num contexto informal de aprendizagem, mas tendo sempre por base a mobilização dos conhecimentos geométricos adquiridos no contexto de sala de aula, manipulando materiais concretos como a fita métrica, calculadora, transferidor para conseguirem responder com sucesso ao que era pedido.

Nas primeiras tarefas que os alunos resolveram, foi notória a dificuldade em conseguir transpor os seus conhecimentos prévios de Matemática para um contexto fora do ambiente de sala de aula.

Nas tarefas T3, T5 e T6 os alunos, para as resolverem, tinham que recorrer a diversos conteúdos matemáticos. Estes conteúdos foram apresentados em contexto de sala de aula na exploração de tarefas semelhantes às do Trilho Matemático pelo que, de um modo geral, não demonstraram qualquer dificuldade na sua resolução.

Por sua vez, a T9 do Trilho foi onde os alunos demonstraram maior dificuldade. De um modo geral, os alunos tiveram bastante dificuldade em identificar a altura de um triângulo sempre que este não era retângulo. O mesmo se verificou nas tarefas semelhantes apresentadas na sala de aula onde os alunos tiveram a mesma dificuldade. Apesar de, em contexto de sala de aula, ter-se demonstrado as várias formas de visualizar a altura de um triângulo, de acordo com as suas características, os alunos não conseguiram assimilar bem a informação e aplicá-la nas tarefas do Trilho. Talvez se possa dever ao facto de existir um período de tempo curto entre a aula onde foi abordado esse conteúdo e a execução do Trilho Matemático, não havendo tempo de articular o conceito.

Por sua vez, na T7 os alunos não demonstraram qualquer dificuldade na sua resolução. Tal como noutras tarefas, esta também foi implementada anteriormente, no contexto de sala de aula, e aqui, de um modo geral, todos conseguiram compreender bem os conceitos presentes pelo que, todos os grupos apresentaram uma resposta semelhante a esta tarefa do Trilho.

Um fator de sucesso na realização das tarefas apresentadas prende-se com a capacidade de "ver" que, de acordo com Vale e Barbosa (2009), é uma componente essencial da generalização tão importante na geometria bem como, no processo de ensino e aprendizagem. Pois, durante cada situação os alunos tiveram que selecionar do que estavam a observar o que era importante, ou não, para a resolução da tarefa.

No que diz respeito à T8, os vários grupos demonstraram alguma dificuldade de compreensão do que era pedido. Talvez por esta ser uma tarefa que envolvia conteúdos implementados no primeiro período letivo e talvez por estarem mais esquecidos, os vários grupos precisaram decorrer à professora estagiária para os esclarecer.

Assim, o Trilho Matemático permitiu aos alunos desenvolver e mobilizar os seus conhecimentos de modo a consolidar as suas aprendizagens autónoma e eficazmente através da descoberta e da exploração do seu meio envolvente permitindo desenvolver competências ao nível da geometria.

De um modo geral, as dificuldades sentidas em contexto de sala de aula mantiveram-se nas tarefas presentes no Trilho Matemático. Dificuldades como, interpretar o enunciado, exprimir os seus raciocínios utilizando a terminologia

matemática, contudo, estando os alunos todos no mesmo espaço era mais fácil, chamar a atenção do grupo e voltar a explicar, de modo a que compreendessem, o que é mais difícil de quando os alunos estão dispersos pelo recinto escolar. No que concerne à medição de áreas, onde se pretendia estimular a capacidade de medir e estimar, houve uma progressão positiva no desempenho dos alunos. O Trilho Matemático serviu, de uma forma divertida e lúdica, para relembrar e aplicar conteúdos matemáticos.

De notar ainda que, através da entrevista realizada aos diferentes grupos, foi possível perceber que todos tinham a opinião de que realizar as tarefas fora do contexto da sala de aula parecia ser mais fácil, que estar em contacto com a natureza os relaxava e ajuda a pensar melhor uma maior vontade de trabalhar. Para além de que os recursos existentes no exterior os ajuda a perceber e a medir melhor as coisas pois olhar para as coisas permite uma análise mais objetiva.

Tal como no trabalho realizado por Castro (2015) o trabalho colaborativo foi bastante elogiado pelos alunos, uma vez que afirmam que trabalhar em grupo é bom porque conseguem aproveitar as melhores características de cada um dos elementos e obter melhores resultados para além de que estão a aprender uns com os outros.

## **Q.2. Como se caracteriza o envolvimento dos alunos na realização do Trilho Matemático?**

De um modo geral, é possível dizer que o envolvimento dos alunos na realização do Trilho Matemático foi bastante positivo.

Inicialmente os alunos, ainda sem perceber bem o que se iria passar, mostraram-se desanimados a pensar que teriam de realizar mais tarefas de matemática e que ia ser apenas mais do mesmo do que tinham vindo a fazer até então. Porém, depois de lhe ser explicado no que realmente consistia o Trilho Matemático, que poderiam andar em grupo a percorrer todo o espaço exterior da sua escola ficaram mais entusiasmados.

Era bem visível que os alunos realmente se estavam a divertir, mostraram que havia colaboração entre os vários elementos do grupo, vendo esta como uma nova experiência onde se sentiram mais motivados e predispostos para a aprendizagem. Visão esta apoiada por Handey (2012) que afirma que o ensino ministrado fora do contexto de sala de aula desperta nos alunos interesse tornando-os autónomos e

empenhados na aquisição e implementação dos conhecimentos, particularmente matemáticos.

Através dos dados obtidos, quer pelas observações quer pelo questionário inicial, foi possível verificar que a Matemática não era tida uma disciplina com a qual os alunos sentissem qualquer tipo de ligação, antes pelo contrário. Ao longo das aulas foi possível verificar que alguns alunos mostravam conseguir acompanhar bem o ritmo das aulas, contudo, alguns deles tinham dificuldades e até algum desinteresse por esta área do conhecimento, como se fosse algo muito difícil de compreender, e que se não soubessem as fórmulas, definições e propriedades decoradas não conseguiriam alcançar bons resultados a Matemática. O que em nada corresponde à realidade, pois esta área é bastante rica e deve ser trabalhada com recurso às mais diversas aplicações práticas, particularmente o conteúdo da geometria facilmente pode ser trabalhado com recurso a situações do quotidiano dos alunos.

Deste modo, com o Trilho Matemático quis-se criar um ambiente favorável, nomeadamente através de espaços e objetos do dia-a-dia dos alunos, permitindo dar a conhecer o espaço no qual eles contactam todos os dias, mas numa vertente diferente. Desta vez, esses espaços apenas utilizados para brincar serviriam para permitir alargar as suas aprendizagens através da manipulação e experimentação permitindo desenvolver, de acordo com Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), a capacidade de visualização espacial, de intuição e de verbalizar.

Através da entrevista feita aos grupos de trabalho, foi possível verificar que na grande maioria preferiam trabalhar num ambiente informal de aprendizagem pois sentiam-se mais à-vontade para resolver qualquer questão para além de que ter os objetos à sua frente tornava tudo muito mais fácil. Porém, um grupo discordou dos restantes, disse que preferia trabalhar em contexto de sala de aula, uma vez que não se distraiam. Talvez por estarem tão habituados ao ensino tradicional sentiram que de alguma forma não compreenderiam os conceitos como na sala de aula.

Contudo, de um modo geral, a relação com a Matemática, principalmente com o conteúdo da geometria progrediu favoravelmente pois através do Trilho Matemático, sendo este realizado num contexto informal de aprendizagem permitiu aos alunos compreender que a Matemática pode ser divertida até mais fácil de entender do que pensavam até então.

Porém, é importante salientar que o ideal, no processo de ensino e aprendizagem, é a interação entre o ensino mais formal com o ensino não formal pois esta relação pode ser uma mais valia permitindo beneficiar as aprendizagens (Paixão & Jorge, 2015).

No que diz respeito ao Trilho Matemático, foi possível compreender que este tipo de atividades tem uma ação positiva nos alunos. Consegue desmistificar a Matemática tornando-a mais acessível aos alunos, fazendo-os sentir mais motivados e capazes nas suas aprendizagens.

Também o Trilho contribui para estimular o interesse, a motivação, o empenho dos alunos dando confiança para desenvolverem as suas capacidades matemáticas autonomamente.

De um modo geral, os alunos perceberam que, através do Trilho Matemático, podemos encarar a Matemática de uma forma muito mais positiva, até como uma aliada na compreensão de tudo o que nos rodeia, tendo um papel bastante útil tanto na vida escolar como na vida pessoal motivando os alunos a um maior envolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Apesar de as tarefas apresentadas no Trilho Matemático, terem sido trabalhadas de modo semelhante em contexto de sala de aula, os alunos apresentaram algumas dificuldades, sobretudo em expressar o seu raciocínio. Porém, o trabalho de grupo tornou-se, de certa forma, benéfico, uma vez que, as fraquezas de uns eram as virtudes de outros e, através do espírito de entre ajuda possibilitou a partilha de experiências e juntos procuravam analisar, explorar, raciocinar e discutir através da Matemática, sendo uma mais valia. Esta entreajuda não se registou de forma tão evidente em contexto de sala de aula o que leva a concluir que o ambiente descontraído fora do contexto de sala de aula contribui favoravelmente para as interações que se produziram durante a realização das tarefas. Tal como refere Richardson (2004) o Trilho Matemático dá primazia a este tipo de trabalho pois a contribuição de vários pontos de vista leva os alunos a alcançar melhores resultados ao nível das aprendizagens.



### **Ideias finais sobre o estudo**

Neste ponto, em jeito de conclusão, são apresentadas algumas limitações do estudo, bem como algumas perspetivas de remediação.

Primeiramente, é de salientar a dificuldade que existiu em acumular o papel de professora, não só da área de Matemática como ainda de Ciências Naturais onde tinha de planificar e lecionar os conteúdos programáticos dessas duas áreas e ainda, o papel de investigadora, onde era necessário efetuar os procedimentos necessários para proceder à recolha de dados, o que nem sempre foi fácil. A acumulação desses dois papéis por vezes criou alguma dificuldade, contudo, era dada sempre primazia ao papel de docente.

Por sua vez, devido à paragem letiva para férias da Páscoa e devido a alguns contratempos no terceiro período as aulas lecionadas foram menos do que o esperado o que criou algumas dificuldades pois a temática de geometria devia ter ocupado uma maior carga horária, pelo que o tempo de regência tornou-se um pouco insuficiente para se verificar uma evolução considerável no que estava a ser investigado. Ao mesmo tempo que tinham de ser recolhidos dados que permitissem a realização do presente estudo. Para tal ser possível, houve a necessidade de agendar com o PTT no início e no fim da intervenção didática para aplicar os questionários e proceder à entrevista.

É de salientar ainda que, um dos constrangimentos do estudo prende-se com o tempo reduzido que tínhamos com a turma, afetando a recolha de dados mais aprofundados, não possibilitado uma grande reflexão metodológica.

Uma vez que ambos os elementos do PP, realizaram a sua investigação na área da Matemática e tendo sido decidido por sorteio, que seria eu a iniciar a intervenção didática, foi importante fazer opções visto que o tempo de análise e desenvolvimento do enquadramento literário seria reduzido. Este aspeto ficou mais evidenciado ao nível das atitudes e envolvimento dos alunos, bem como, no conceito de medida uma vez que o conteúdo da Geometria é bastante vasto.

Também é importante referir que poderia ter sido dado um apoio maior (e.g. mais questionamento) nas tarefas realizadas em contexto de sala de aula de modo a que os alunos desenvolvessem um conhecimento mais conceptual e sólido. Por sua vez, o tempo destinado à correção do Trilho não foi suficiente pois não houve a

possibilidade de explorar todas as tarefas com a profundidade desejada, de modo a compreender e partilhar as diferentes estratégias utilizadas pelos vários grupos, de modo a contribuir para um ensino mais eficaz da Matemática.

De salientar ainda, a dificuldade que houve durante a realização do Trilho Matemático, no qual era necessário dar todo o apoio aos alunos na explicação das tarefas e esclarecendo todas as suas dúvidas ao mesmo tempo que era essencial recolher todos os dados através do questionamento, observações e registo fotográfico. Apesar de terem sido recolhidos bastantes dados, se houvesse oportunidade de realizar a recolha de dados com mais tempo, em teria sido mais produtivo o que daria mais robustez às conclusões a retirar.

Nunca é demais ressaltar a importante ajuda dada pelo outro elemento do par pedagógico que se tornou fundamental na recolha de dados.

Teria sido interessante desenvolver o Trilho Matemático num contexto diferente com o qual os alunos não tivessem uma relação tão estreita pois, teria sido mais interessante trabalhar um contexto totalmente diferente e o investigador poderia ter conseguido criar tarefas mais diversificadas e criativas.

Também as poucas investigações realizadas sobre a temática dos Trilhos Matemáticos foi um constrangimento e, ainda, a dificuldade em criar tarefas para o espaço exterior disponível que não era diversificado.

Por sua vez, no que diz respeito a possíveis investigações futuras, caso o tempo disponível para a investigação deve ser alargado, para o investigador preparar toda a sua intervenção como para os alunos poderem desfrutar desta experiência.

Tal como mencionado anteriormente, seria muito mais rico realizar Trilhos Matemáticos fora do ambiente escolar e, porque não, direcioná-los a outros níveis escolares e/ou até a outras áreas do saber. Pois é importante desenvolver atividades como o Trilho Matemático uma vez que, permitem complementar as aprendizagens visto que os alunos demonstraram um grande à-vontade na realização de tarefas fora do contexto de sala adequando a melhor estratégia de modo a conseguir dar resposta às tarefas propostas justificando o seu raciocínio.

Assim, podemos concluir que, através desta investigação, é possível verificar que os alunos têm um maior envolvimento e compreensão nas tarefas realizadas fora

do contexto formal de aprendizagem pois despertam, nos alunos, um novo entendimento e gosto pela Matemática.

Assim, e em jeito de conclusão, o ensino da Matemática quanto mais motivador e estimulante for mais captará a atenção e o interesse dos alunos dando as ferramentas essenciais para que consigam trabalhar as suas capacidades afetivas e sociais desenvolvendo o seu espírito crítico, através da descoberta tornando-se uma pessoa motivada, confiante e autónomo em todas os obstáculos que lhe possam surgir ao longo da vida, tanto a nível profissional bem como, pessoal (Matos & Serrazina, 1996).

### **CAPÍTULO III - REFLEXÃO GLOBAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA**

O último capítulo deste trabalho é dedicado à realização de uma reflexão global da PES, realçando os aspetos mais positivos e negativos da intervenção didática e ainda o contributo desta experiência, tanto a nível profissional como pessoal.

#### **Reflexão Global da Prática de Ensino Supervisionada**

A nossa vocação, para muitas pessoas, pode estar intimamente relacionada com as experiências vivenciadas ao longo do percurso escolar proporcionadas pelos professores com quem fomos contactando. Penso que um professor, que seja apaixonado pela sua profissão, consegue que os alunos adquiram bem mais do que conhecimentos matemáticos constantes no currículo.

A entrada na vida escolar, foi tão importante que me marca até aos dias de hoje. Contudo nem sempre pelos melhores motivos.

Somos crianças de tenra idade, porém fantasiámos, desde muito cedo, como será o nosso primeiro dia de aulas, como será a escola dos "meninos grandes" e, principalmente, como será a nossa professora. Desde logo, nada correu como deveria ser, como tinha sonhado, chegar à escola, conhecer os novos colegas que nos iriam acompanhar durante muitos anos que viriam a tornar-se nos melhores amigos que alguma vez podemos ter. Porém, aquela professora atenta, companheira de descobertas, com quem aprendemos a ler a escrever não era como imaginávamos. Muito ausente nos seus afazeres, inerentes ao cargo que acumulava com o de professora, e que lhe roubava muito tempo que deveria ser passado a ensinar aqueles meninos que iniciavam o seu percurso escolar e que mereciam toda a sua atenção.

Ao longo de vários anos questionei-me sobre o papel que um professor deve desempenhar, nomeadamente, na vida das crianças que acabam de iniciar a sua longa jornada escolar com as quais passa grande parte das suas vidas.

Durante muito tempo, até pouco antes de iniciar esta jornada de cinco anos, senti que ser professor tinha de ser muito mais do que experienciei, um professor não pode ser só aquilo.

Ao longo destes últimos cinco anos, tive a grande oportunidade de aprender, com os melhores professores, o que é necessário e fundamental para vir a desempenhar essa profissão que é tão nobre - ser professor.

No decorrer deste percurso de formação profissional, iniciado na licenciatura em Educação Básica ministrado pela Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, tive a possibilidade de poder experienciar um pouco do que é ser professor.

Foi nesse momento que soube que tinha seguido o caminho certo. Nada me faz tão feliz do que estar perante uma sala cheia de crianças, alegres, agitadas, na flor da idade, a iniciarem o seu percurso escolar e recaindo sobre nós a responsabilidade de as ajudar e selecionar as ferramentas certas para que alcancem o maior sucesso no processo de ensino aprendizagem.

Uma coisa que aprendi é que, não basta dominarmos uma área ou conteúdo programático, claro que isso é importante mas não é suficiente. Temos de ter a capacidade de, perante a diversidade e heterogeneidade da turma, adaptar a nossa intervenção às necessidades dos alunos. Temos de compreender intuitivamente se a nossa mensagem está a ser bem passada e se assim não for, no mesmo momento, temos de seguir outro rumo. Essa é a grande responsabilidade de um professor, ter a capacidade de se adaptar as características e individualidades de cada um sem esquecer ninguém.

Parece assim importante refletir sobre todo o percurso de formação profissional desde a licenciatura, passando pela escolha do mestrado, mencionando os aspetos positivos e menos positivos e as respetivas aprendizagens, nomeadamente a experiência vivenciada na PES, especialmente na intervenção educativa no 1º ciclo do ensino básico e no 2º ciclo do ensino básico em Matemática e Ciências Naturais.

No que concerne à licenciatura, no decorrer dos três anos foi possível consolidar alguns conhecimentos científicos das mais diversas áreas do saber, para além de, como anteriormente mencionado, proporcionar um contacto mais direto com os alunos no ambiente de sala de aula nos diversos níveis de ensino. Desde o pré-escolar, passando pelo 1º CEB e culminando com o 2ºCEB. Este processo de observação dos vários graus de ensino foi fundamental para me ajudar a compreender qual era realmente a área profissional na qual me sentia mais à-vontade e com os níveis de ensino com que mais me identificava.

Os momentos de estágio formal presentes na licenciatura, são fundamentais, pois dão-nos a possibilidade de realmente experimentarmos um pouco o papel de docente para realmente percebermos se estamos a seguir o percurso correto. Para mim, foi mais que certo que era mesmo isto que queria para a minha vida, não poderia ter escolhido melhor. Ter a possibilidade de por em prática tudo o que aprendi no decorrer nas unidades curriculares e ainda poder trabalhar esse conhecimento com as crianças era extraordinário. Porém, este percurso nem sempre foi fácil, houve alturas que pensei seriamente se valeria a pena continuar, se teria mesmo vocação para esta profissão, se iria conseguir ser uma boa professora, se teria a capacidade de trabalhar os conteúdos, com as mais variadas estratégias de modo a chegar a todas as crianças, sem deixar ninguém de parte. E não só, sempre que alguém me perguntava o que estava a estudar, e eu dizia que ia ser professora, havia sempre comentários do género, porque é que não escolheste outra coisa, tão cedo não trabalhas, só vais conseguir ficar colocada muito longe da tua casa, vais andar de um lado para o outro. Tudo bem, podem ter razão, ou não, mas ia deixar de fazer o que realmente me faz feliz, com o que eu me identifico verdadeiramente para seguir outro caminho numa altura em que nada é certo, nenhuma profissão garante logo empregabilidade. Infelizmente a carreira de professor atualmente está na linha da frente da comunicação social, por isso que toda a gente fala, mas o mesmo acontece a muitas outras áreas profissionais só não está tão divulgado.

A verdade é que nenhum destes comentários me demoveu de seguir a minha paixão, o que eu sempre quis foi trabalhar com crianças, é poder partilhar os meus conhecimentos e aprender também com eles.

Nas primeiras vezes em que houve a possibilidade de interagir diretamente com a turma, senti um misto de emoções, em, por momentos por de lado o meu papel de aluna assumir o papel de professora. Foi assustador, será que iria ser capaz de assumir essa responsabilidade tão grande, estaria eu à altura dessa responsabilidade? Isso foi só nos primeiros momentos, porque assim que se entra numa sala cheia de crianças temos de tomar o controlo da situação, por a nossa melhor cara e não demonstrar nervosismo, não é isso que eles esperam de nós, temos de estar confiantes para lhes conseguirmos transmitir conhecimentos e aprendizagens significativas.

A licenciatura teve também o papel importante de nos ajudar a tomar a decisão certa no que concerne à escolha do mestrado a seguir.

O derradeiro desafio surge nesta última etapa de formação profissional. Depois de, na licenciatura, ter tido a oportunidade de contactar com os diferentes níveis de ensino, optei por escolher a vertente que me dá a oportunidade de lecionar no 1º ciclo do ensino básico e em Matemática e Ciências Naturais do 2º ciclo do ensino básico.

É importante referir a experiência vivenciada durante a ICE I, referente ao 1º ciclo do ensino básico, onde tive a possibilidade de trabalhar com uma turma do 1º ano de escolaridade.

Nesta etapa foi onde realmente tive um contacto mais prolongado e mais próximo com os alunos. A turma com que iniciei este desafio era constituída por um grupo heterogéneo com crianças tinham, ainda, muitos hábitos e rotinas do pré-escolar.

Assim, acresceu à tarefa de leccionação, transmitir conhecimentos a de implementar regras para o bom ambiente e funcionamento da sala de aula.

Na ICE I, os alunos eram muito curiosos e atentos a tudo que era feito, gostavam de mexer e explorar os materiais, de comunicar através do questionamento sobre tudo o que surgia.

Os alunos nesta faixa etária são muito sinceros, pois quando não gostam facilmente dispersam e até causam alguma agitação na sala. Assim, para tentar travar isso, houve o cuidado de planificar os conteúdos programáticos de modo a utilizar as mais variadas estratégias de ensino, fugindo às mais tradicionais. Pelo que as tarefas a implementar, foram pensadas de modo a serem criativas para despertar o interesse bem como a curiosidade criando oportunidades de estimular e desenvolver capacidades cognitivas nos alunos.

Uma prática seguida pelo par pedagógico onde me inseri, foi sempre de procurar motivar os alunos, sustentando a nossa intervenção através do recurso a jogos e tarefas desafiantes.

Procuramos também, a par do que já foi mencionado anteriormente, ter uma prática potenciadora da interdisciplinaridade, isto é, sempre que possível fazer as mais diversas ligações com as outras áreas do saber, pois nada na vida é completamente estanque, o mesmo se transpõe para o ensino.

A acrescentar à análise realizada sobre a ICE I, importa referir que existem diversos aspetos importantes que foram importantes para aperfeiçoar de ensino tanto na IEC I como na ICE II.

Começo por mencionar o trabalho colaborativo entre os elementos do PP, que foi fundamental dando-nos a oportunidade de partilhar ideias, receios e ajudar na planificação das aulas destes dos contextos.

Também é de destacar o papel da planificação, que permitiu orientar e antecipar algumas questões/ reações dos alunos de modo a que as aulas decorressem da melhor forma.

Por sua vez, o processo de reflexão realizado com os Professores Orientadores Cooperantes (POC) e os Professores Supervisores (PS) deram um contributo importante, ninguém melhor que eles tem conhecimento sobre os alunos e sobre as práticas de ensino que podem, ou não, resultar no contexto formal de sala de aula. Os comentários a essas observações foram sempre tidos em consideração e introduzidas as alterações sugeridas nas aulas seguintes, para além de serem sempre conhecimentos a reter para o nosso futuro profissional.

Por sua vez, a ICE II, decorre no âmbito das disciplinas de Matemática e Ciências Naturais do 2º ciclo do ensino básico.

A principal diferença sentida entre as duas intervenções é que na ICE II, distinguia-se a necessidade de elaborar um relatório final da prática de ensino supervisionada que investigasse um tema inserido uma das disciplinas lecionadas.

Deste modo, optei por desenvolver o meu trabalho de investigação na área da Matemática, pois é uma área que me desperta maior interesse e com a qual me identifico e com a qual me sinto mais à-vontade para lecionar.

Depois de reunir e de conversar com o POC, ficou acordado o conteúdo programático a desenvolver seria a Geometria. Inicialmente, e a par da planificação das aulas, foi desenvolvido um enquadramento teórico sobre o tema para ajudar a orientar o caminho a seguir na investigação.

Posto isto, e sempre com o auxílio do POC e dos PS, ficou decidido que, dentro do conteúdo da geometria seria realizada, com a turma, a atividade do Trilho Matemático onde ira ser estudado o desempenho dos alunos na realização das tarefas de natureza geométrica que constituíam o Trilho, identificando as principais



dificuldades e, ainda, como se caracteriza o envolvimento dos alunos na realização neste tipo de atividades.

No que concerne às áreas de ensino lecionadas neste contexto, designadamente, a Matemática e as Ciências Naturais, posso afirmar que foi um trabalho muito estimulante. No que diz respeito às Ciências Naturais, procurei dar um maior enfoque às aulas de natureza experimental, de modo a motivar e captar a atenção dos alunos para o processo de ensino e aprendizagem desta disciplina. Assim, através da utilização de protocolos experimentais, foi possível dar oportunidade aos alunos de tirarem as suas próprias conclusões e serem eles a construir o seu próprio conhecimento.

A disciplina que mais gostei de lecionar, foi sem sombra de dúvidas a Matemática. Esta é uma área com a qual tenho vindo a contactar, das mais diversas formas, desde a licenciatura e no mestrado não foi exceção.

Por sua vez, a ideia de realizar um Trilho Matemático, encarado pelos alunos como um jogo foi muito gratificante, pois de uma forma lúdica e divertida também se pode alcançar o conhecimento e ter sucesso nas aprendizagens, deu oportunidade aos alunos de poderem ver que a Matemática não está só presente na sala de aula, nem nos manuais escolares. Que é muito mais que isso, na nossa vida, para onde quer que olhemos encontramos Matemática, é parte integrante do nosso dia a dia. Por isso, se tivermos uma atitude positiva sobre esta área do saber, temos um aliado perfeito, tanto na escola, como ao longo da nossa vida.

Deste modo, esta experiência que termina agora, ao fim de cinco anos, foi muito enriquecedora e vê-la a terminar dá um sentimento um pouco agridoce, porque finalmente encerramos o nosso ciclo de estudos, mas porém, aquele apoio tão próximo e tão seguro de todos os professores que nos acompanharam nesta etapa das nossas vidas está a acabar, daqui a nada estamos por nossa conta em risco, já não vamos ter aqueles professores sempre prontos a nos ajudar a desejar sempre o nosso melhor, mas faz parte do novo ciclo que daqui a nada se inicia.

É de salientar ainda, o grande esforço e dedicação que esta fase exigiu, mas só posso dizer que valeu muito a pena, pois sem esforço e dedicação nada se consegue, temos de trabalhar muito para cumprir os objetivos a que nos propomos, e isso pode ser aplicado a tudo na nossa vida, não só a nível profissional como pessoal.

Agora que tenho as bases necessárias para ser uma professora, espero sempre ter oportunidade de aprender mais e melhorar sempre a minha ação, tudo em prol dos alunos, porque é para eles que trabalhamos e é a eles que dedicamos a nossa vida.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Departamento da Educação Básica. Ministério da Educação.
- Barbosa, A. (2002). *Geometria no plano numa turma do 9º ano de escolaridade: uma abordagem sociolinguística à teoria de van Hiele usando o computador*, TesedeMestrado, Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Barbosa, A., & Vale, I. (2015). Trilhos Matemáticos e a Criação de Problemas. *Educación Matemática en las Américas* (pp. 220-228). México: CIAEM.
- Barbosa, A., & Vale, I. (2016). Math Trails: Meaningful Mathematics Outside the Classroom with Pre-Service Teachers. *Journal of the European Teacher Education Network*, 11, 63-72.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borges, I. (2012). *Contribuição do ensino não formal para o desenvolvimento de competências do Currículo de Ciências do 3º Ciclo do Ensino Básico*. Tese de Mestrado. Lisboa: Universidade Aberta.
- Castro, L. (2015). *Trilho Matemático: uma experiência fora da sala de aula com uma turma do 5º ano de escolaridade*. Relatório da Prática de Ensino Supervisionada. Viana do Castelo: ESE-IPVC.
- Cross, R. (1997). Developing Maths Trails. *Mathematics Teaching*, 158, 38-39.
- Davies, D., Marques, R., & Silva, P. (1993). *Os Professores e as Famílias - a colaboração possível*. Lisboa: Livros Horizonte.
- DfES (2006). *Learning Outside the Classroom MANIFESTO*. Obtido em 05 de julho de 2017, de <http://www.lotc.org.uk/wp-content/uploads/2011/03/G1.-LOtC-Manifesto.pdf>

- DGE (2016). *Direção- Geral da Educação*. Obtido em setembro de 2017, <http://www.dge.mec.pt/turma-mais>
- English, L. D., Humble, S., & Barn, V. E. (2010). *Teaching Children Mathematics*. NCTM.
- Fernandes, D. (1991). Notas sobre os Paradigmas da Investigação em Educação. *Noesis*, 18, 64-66.
- Fernandes, F., Vale, I., & Palhares, P. (2017). A Resolução de Tarefas Matemáticas em Contextos não formais por alunos do 1º CEB. In L. Menezes, A. Ribeiro, H. Gomes, A. P. Martins, F. Tavares, & H. Pinto (Eds.), *Atas do XXVIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 202-216). Viseu: APM.
- Garii, B., & Silverman, F. (2009). Beyond the classroom walls: Helping Teachers Recognize Mathematics outside of the school. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 12, 333-354.
- Gomes, A. (2012). Transformações geométricas: conhecimentos e dificuldades de futuros professores. *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 233-243).
- Hayden, L. N. (2012). *Leaving the Classroom Behind: Increasing Student Motivation through Outdoor Education*. Obtido em 12 de novembro de 2017, de <http://www.smcm.edu/educationstudies/pdf/rising-tide/volume-2/VOL2-article1.pdf>
- INE (2011). *Censos 2011*. Obtido em 20 de janeiro de 2017, de [http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine\\_censos\\_indicadores](http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicadores)
- Jeffery, P. (2006). *Outdoor Learning as an Alternative to the Classroom for Struggling Students: Does it Increase Motivation and Enthusiasm?* Minnesota: Hamline University.
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The Essence of Mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30 (2), 236-260.

- Matos, J. M., & Serrazina, L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ministério da Educação e Ciência (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática - Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Morais, C., & Miranda, L. (2014). Recursos educativos abertos na aprendizagem matemática no ensino básico. *Jornal das Primeiras Matemáticas*, 2, 31-44.
- OECD (2014). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems (volume V)*. Obtido em 10 de dezembro de 2017, de [http://www.meb.gov.tr/earged/oecd/PISA2012%20\(vol%205\)--eBook%20\(eng\)-FINAL.pdf](http://www.meb.gov.tr/earged/oecd/PISA2012%20(vol%205)--eBook%20(eng)-FINAL.pdf)
- Paixão, F., & Jorge, F. R. (2015). Desenvolver o conhecimento para ensinar matemática na interação entre contextos formais e não formais. In A. Canavarro, L. Santos, C. Nunes, & H. Jacinto (Eds.), *Atas XXVI Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 92-106). Lisboa: APM.
- Passos, C. M. (2000). *Representações, interpretações e práticas pedagógicas: a geometria na sala de aula*. Faculdade de Educação. Brasil: Universidade de Campinas.
- Pombo, O., Guimarães, H. M., & Levy, T. (1994). *A Interdisciplinaridade - Reflexão e Experiência* (2ª ed.). Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Richardson, K. (2004). *Designing Math Trails for the Elementary School. Teaching Children Mathematics*. NCTM.
- Robinson, K. (2010). *O Elemento* (1ª ed.). Porto: Porto Editora.

- Rodrigues, A. A. (2005). *Ambientes de Ensino Não Formal de Ciências: Impacte nas Práticas de Professores do 1º CEB*. Tese de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Rodrigues, M., & Bernardo, M. (2011). Ensino e Aprendizagem da Geometria. *Atas XXII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 339-344). Lisboa: APM.
- Sebastiany, A. P., Pizzato, M. C., Pino, J. C., & Salgado, T. D. (2012). Visando, pesquisando, aprendendo e brincando: uma revisão de atividades para o ensino formal de ciências. R.B.E.C.T.
- Shoaf, M. M., Pollak, H., & Schneider, J. (2004). *Math Trails*. Lexington: COMAP.
- Smith, M., Hughes, K. E., Engle, A. R., & Stein, K. M. (2009). Orchestrating Discussions. *Mathematics Teaching in The Middle School*, 14, 548-556.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: Da investigação à prática. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática, O Estudo de Caso. *Revista ESEVC*, 5, 172-202.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2009). *Padrões. Múltiplas perspectivas e contextos em educação matemática*. Viana do Castelo: ESEIPVC.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2015). Trilhos Matemáticos num contexto não formal de ensino e aprendizagem. In A. Canavarro, L. Santos, C. Nunes, & H. Jacinto (Eds.), *Atas XXVI Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 330-336). Lisboa: APM.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2017). O ensino e aprendizagem da geometria. *Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp. 43-48). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa .

Vale, I., & Pimentel, T. (2004). Resolução de Problemas. In P. Palhares (Ed.), *Elementos de Matemática para Professores do Ensino Básico* (pp. 7-51). Lisboa: Lidel.





## ANEXOS

### Anexo I: Questionário

# Questionário



Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

1. Numera as disciplinas, de 1 a 10, por ordem de preferência, sendo a 1 a preferida e a 10 a menos preferida.

Português		Educação Visual		
Ciências Naturais		Educação Tecnológica		
Matemática		Educação Musical		
História e Geografia de Portugal		Inglês		
Educação Física		Educação Moral e Religiosa		

2. A Matemática é útil para o dia-a-dia?

Sim  Não

Porquê? \_\_\_\_\_

3. A Matemática, para ti, é uma disciplina fácil ou difícil?

Fácil  Difícil

Porquê? \_\_\_\_\_

4. Numera os conteúdos, de 1 a 4, por ordem de preferência, sendo o 1 o preferido e o 4 o menos preferido.

Números e Operações		Álgebra	
Geometria e Medida		Organização e Tratamento de Dados	

5. Achas que a Matemática pode ser trabalhada com outros recursos que não os livros?

Sim  Não

Se sim, que recursos sugeres? \_\_\_\_\_

6. Alguma vez tiveste aulas de Matemática fora da sala de aula?

Sim  Não

7. Consideras que se pode aprender Matemática fora da sala de aula?

Sim  Não

Porquê? \_\_\_\_\_

8. Já ouviste falar em Organização e Tratamento de Dados?

Sim  Não

Se sim, gostaste do tema? Porquê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Numera os conteúdos, de 1 a 6, por ordem de preferência, sendo o 1 o preferido e o 6 o menos preferido.

Pictogramas		Gráficos de Barras	
Diagramas de caule-e-folhas		Tabelas de frequências absoluta e relativa	
Moda		Média	

10. Alguma vez fizeste um Projeto em Matemática?

Sim  Não

Se sim, foi sobre que tema?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Algum foi sobre Estatística?

Sim  Não

## Anexo II: Pedido de Autorização

### PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

Ex.mo Encarregado de Educação

No âmbito do curso de Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico, lecionado na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, desenvolve-se a Prática de Ensino Supervisionada, uma disciplina na qual se pretendem, a par da leção das aulas, realizar investigações, neste caso, centradas na área curricular de Matemática.

A Prática de Ensino Supervisionada contará com a supervisão do Professor Orientador Cooperante Agostinho Gonçalves e da equipa de Professores Orientadores Supervisores da Escola Superior de Educação.

Para a concretização das investigações já mencionadas, será necessária a recolha de dados como registos fotográficos, áudio e vídeo das atividades que forem sendo realizadas ao longo do restante período letivo junto da turma. Esta recolha permitirá trabalhar sobre o modo como os alunos encaram e praticam as diferentes atividades propostas e, ainda, analisar, discutir e refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Neste sentido, solicitamos autorização para que o educando possa participar na investigação, agradecendo, desde já, a sua colaboração com o preenchimento do destacável.

A participação não irá prejudicar, de modo algum, o desenvolvimento e estudos do educando e os registos serão confidenciais e utilizados exclusivamente para a realização das investigações.

Viana do Castelo, \_\_\_\_ de março de 2017

As mestrandas

O Professor Cooperante

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Eu, \_\_\_\_\_, Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, do ano \_\_\_\_\_, da turma \_\_\_\_\_, com o nº \_\_\_\_\_, declaro que autorizo/não autorizo (riscar o que não interessa) a participação do meu educando na investigação.

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



### **Anexo III: Entrevista Semiestruturada**

1 - Gostaram de realizar o trilho? Porquê?

2 - Qual a tarefa que mais gostaram? Porquê?

3 - E a que menos gostaram? Porquê?

4 - Foi fácil resolver as tarefas propostas no trilho matemático?

5 - Houve alguma onde tivessem tido mais dificuldade? Porquê?

6 - Na sala de aula fizeram muitas tarefas semelhantes às realizadas no trilho matemático. Foi mais fácil resolvê-las na sala de aula ou lá fora? Porquê?

7 - Em que medida é que o trilho matemático vos ajudou a compreender melhor o que era pedido em cada uma das tarefas apresentadas?

8 - Estas atividades, como o trilho matemático são importantes para aprender e compreender melhor matemática? Porquê? De que modo podem ajudar?

9 - Confrontar os alunos com resoluções incompletas ou incorretas e discutir o seu porquê.



## Anexo IV: Trilho Matemático

**Estação A** – De costas para a entrada do bloco B, à tua direita avistas um banco de pedra.

### Tarefa 1

A direção da escola decidiu mandar revestir os bancos com um material mais confortável, nomeadamente, a esponja colorida. Sabe-se que, o tampo e as suas laterais ficarão forradas por esponja amarela.



1.1. Consegues identificar que sólidos geométricos formam o banco?

1.2. Qual vai ser a área necessária, em  $m^2$ , de esponja amarela.

1.3. Sabendo que a escola tem 25 bancos iguais a estes e que o metro quadrado de esponja custa 6€, qual vai ser o custo para a direção da escola?

Recolhe os dados necessários para responderes às questões anteriores.

**Estação B** – Vai até à entrada da escola, e de frente para o bloco da secretaria, vês do lado direito, um canteiro com uma forma cúbica.

### Tarefa 2

Na entrada da tua escola tem uns canteiros que podiam ficar mais bonitos. A turma de artes decidiu que uma boa opção seria pintá-los de branco.



2.1. Calcula um valor aproximado da área dos canteiros.



2.2. Sabe-se que existem 3 latas de tinta branca que dão para cobrir 6 metros quadrados e a escola dispõe de 10 canteiros deste tipo. Verifica se as 3 latas de tinta branca serão suficientes para pintar todos os canteiros. Justifica.

**Estação C** – De costas para o edifício do bloco B, vira à esquerda. Dirige-te em linha reta até encontrares o jogo da macaca desenhado no chão.

### Tarefa 3

No recreio podemos encontrar o jogo da macaca pintado no chão. Surgiu a ideia de reproduzir este jogo em 4 espaços distintos da escola.



3.1. Com apenas 3 cores distintas consegues pintar o jogo da macaca de modo a que duas “casas vizinhas” não tenham a mesma cor.

3.2. Calcula, que quantidade de tinta vermelha e azul vamos precisar para pintar os 4 jogos da macaca sabendo que na escola há latas de tinta azul que dá para pintar  $2\text{m}^2$  e de tinta vermelha que dá para pintar  $6\text{m}^2$ . Vê se a tinta disponível é suficiente para pintar os quatro jogos da macaca.

**Estação D** - Dirige-te até à entrada da escola e de costas para o portão, verás desenhado no chão, do teu lado direito a imagem apresentada.

### Tarefa 4

Observa a imagem e reproduz na folha de registo, mas sem as letras que se encontram ao centro. De seguida, traça uma diagonal e foca-te no triângulo formado no canto inferior. Consegues classificar o triângulo quanto à amplitude dos ângulos e quanto aos lados? **Justifica como pensaste.**



**Estação E** – Dirige-te até ao bloco A e procura uma janela semelhante à apresentada na imagem.

### Tarefa 5

Por vezes a luz solar torna-se um problema para os alunos pois têm alguma dificuldade em ver para o quadro da sala de aula.



5.1. Observa com atenção a figura e regista quantos retângulos consegues visualizar (não te esqueças dos que podem estar sobrepostos).

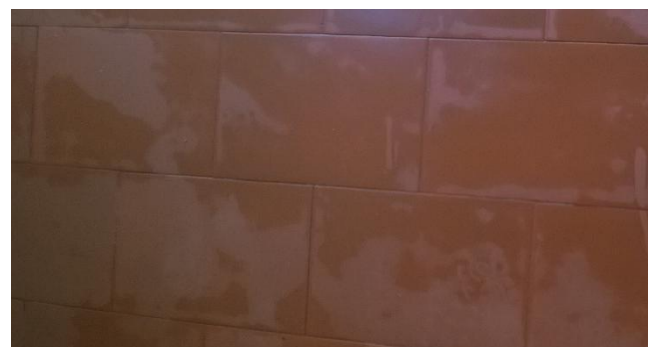
5.2. Observa atentamente a imagem que se segue. Esta janela tem 5 vidros. Sabendo que tem 4 vidros iguais e que cada um correspondem a  $\frac{1}{6}$  da janela toda, quantas partes da janela corresponde esses 4 vidros? E o 5º vidro corresponde a quanto?



**Estação F** – De frente para o bloco B vais encontrar um chão semelhante ao apresentado na imagem, aproxima-te dele.

### Tarefa 6

Observa o chão que se encontra por baixo dos teus pés. Para o tornar mais bonito pensou-se pintá-lo com cores mais alegres. Mas para isso, em primeiro lugar temos de recordar alguns conceitos que foram estudados nas aulas de matemática.



Pega num giz e desenha:

6.1. Duas diagonais num dos retângulos.

- 6.2. Dois segmentos de reta paralelos.
- 6.3. Dois segmentos de reta perpendiculares.
- 6.4. Dois ângulos verticalmente opostos.
- 6.5. Dois ângulos complementares.
- 6.6. Dois ângulos suplementares.

Reproduz, na folha de registo, o que fizeste no chão.

**Estação G** – De costas para o portão da entrada da escola, segue em linha reta e vais encontrar um painel de azulejos.

### Tarefa 7

Este é um dos cartões de visita da escola 2,3/S Pintor José de Brito. Como podem ver, é composto por azulejos da mesma dimensão. Será que alguma vez te perguntaste por quantos azulejos é formada esta imagem? Agora, com o que aprendeste nas aulas já consegues saber sem ter de contar um a um.



Descobre um processo rápido de saberes quantos azulejos foram utilizados sem os contares um a um. **Explica, na folha de registos, com um desenho e com palavras o que fizeste.**

**Estação H** – De frente para o bloco da secretaria, vira à direita e segue pelo passadiço até encontrares o canteiro que fica mesmo em frente.

### Tarefa 8

A direção da escola decidiu tornar mais bonito o seu jardim. Estão a pensar fazer uma encomenda de algumas plantas, mas estão a ter alguma dificuldade em saber como o fazer. Sabem que o horto municipal disponibilizou 60



pés de amores-perfeitos, 30 pés de margaridas e 12 pés de rosas. Pretende-se distribuir as flores em grupos de modo a que, em cada grupo, haja o mesmo número de amores-perfeitos de margaridas e de rosas.

**8.1.** Qual o maior número de grupos que é possível formar? E cada grupo vai ser formado por quantos pés de amores-perfeitos, de margaridas e de rosas? Explica, passo a passo, na folha de registos, a tua resolução.

**Estação I** – Dirige-te até ao campo de futebol e, atrás de uma das balizas, vais encontrar alguns grafitis pintados na parede. Segue até lá e aproxima-te do grafiti que aparece representado na imagem.

### Tarefa 9

Junto ao campo de futebol podemos encontrar uma série de grafitis realizados por alunos de anos anteriores. Observa atentamente o grafiti que aparece na imagem.



9.1. Descobre o maior número de figuras geométricas que consigas e identifica-as.

9.2. Verifica quantos triângulos estão representados?

9.3. Classifica, quanto aos lados os triângulos representados na imagem.

9.4. Calcula a área do triângulo maior (Amarelo).

## Anexo V: Descrição das Tarefas do Trilho Matemático

Tarefa	Tipo de tarefas (Ponte, 2005)	Objetivos Matemáticos
T1	T1.1	Exercício
	T1.2	Exploração
	T1.3	Problema
T2	T2.1	Exploração
	T2.2	Problema
T3	T3.1	Exploração
	T3.2	Problema
T4	Exploração	Resolver de acordo com o teorema das 4 cores.
T5	T5.1	Exploração
	T5.2	Problema
T6	T6.1	Exercício
	T6.2	Exercício
	T6.3	Exercício
	T6.4	Exercício
	T6.5	Exercício
	T6.6	Exercício
T7	Exploração	Resolver recorrendo a diferentes estratégias.
T8	T8.1	Problema
T9	T9.1	Exploração
	T9.2	Exploração
	T9.3	Exercício
T9	T9.4	Problema



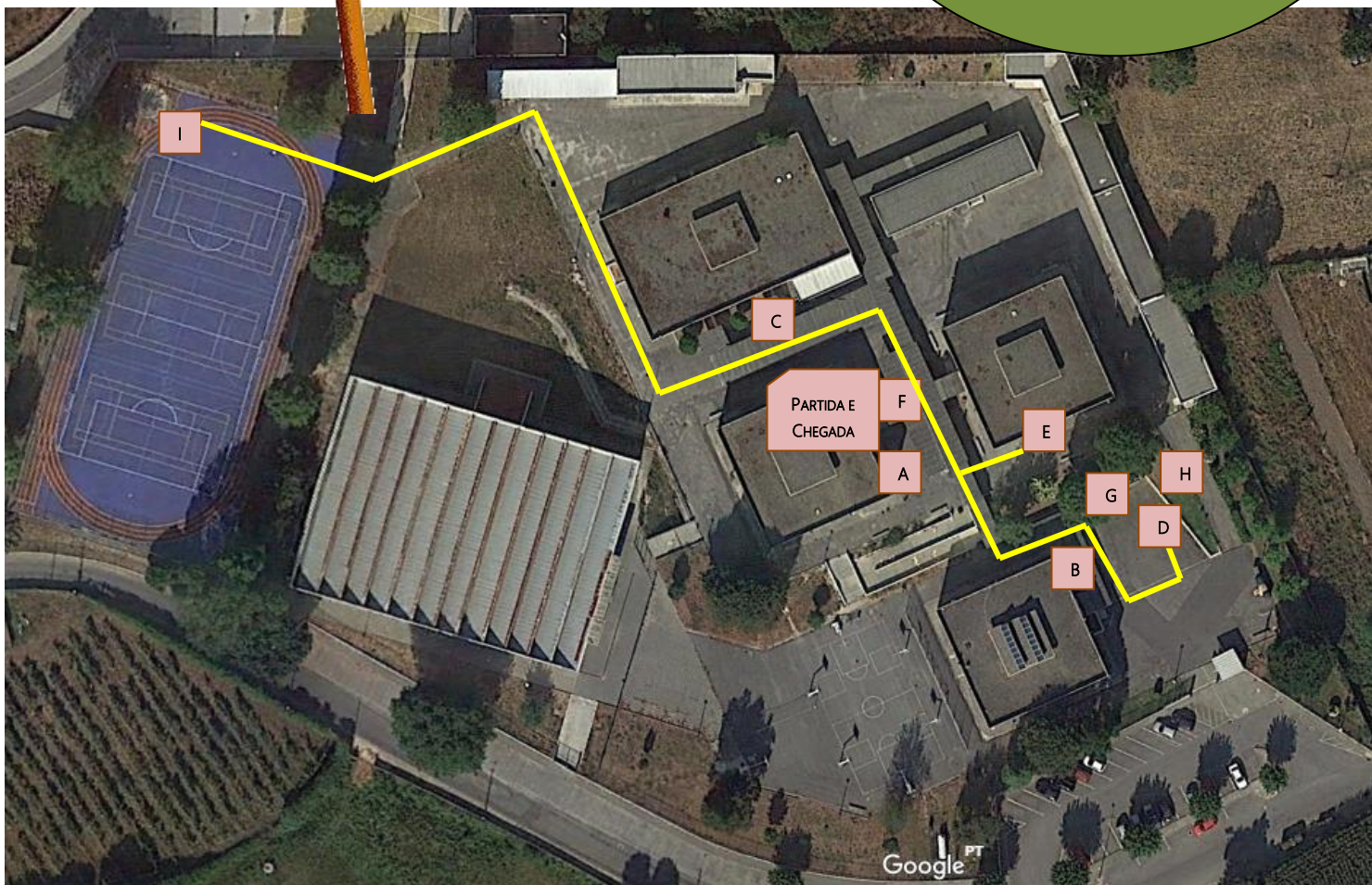
# TRILHO MATEMÁTICO



Em primeiro lugar, deves dirigir-te ao local de partida para te serem dadas todas as indicações necessárias para dares início ao Trilho Matemático!

No final dirige-te até ao ponto de chegada.

Observa com atenção as indicações que te são dadas no mapa, vais ver que te vão ajudar!







## Anexo VII: Kit do Trilho Matemático





## Anexo VIII: Tarefas de Sala de Aula

### Tarefa A - critérios de igualdade de triângulos

**17** Constrói um triângulo  $[ABC]$  tal que:

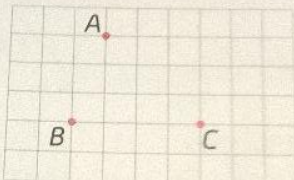
a)  $\overline{AB} = 5 \text{ cm}$ ,  $\overline{AC} = 5 \text{ cm}$  e  $\hat{BAC} = 60^\circ$

b)  $\overline{AB} = 7 \text{ cm}$ ,  $\overline{BC} = 4 \text{ cm}$  e  $\hat{CBA} = 75^\circ$

c)  $\overline{CB} = 6 \text{ cm}$ ,  $\hat{ACB} = 120^\circ$  e  $\overline{AC} = 5 \text{ cm}$

### Tarefa B - propriedades dos paralelogramos

**34** Sobre uma base quadriculada foram marcados três pontos  $A$ ,  $B$  e  $C$ .



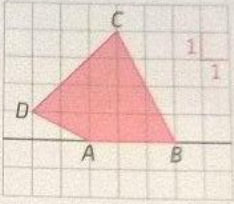
Copia a figura para o teu caderno e assinala:

a) um ponto  $P$  de modo que  $[ABCP]$  não seja um paralelogramo;

b) um ponto  $D$  de modo que  $[ABCD]$  seja um paralelogramo.

### Tarefa C- traçado de uma reta perpendicular

43 Copia para o teu caderno o quadrilátero  $[ABCD]$  representado na figura.

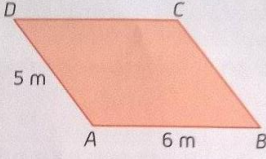


Considera como unidade de comprimento o lado de cada quadrícula.

- Determina o pé da perpendicular traçada de  $C$  sobre  $AB$  e indica a distância de  $C$  a  $AB$ .
- Determina o pé da perpendicular traçada de  $D$  sobre  $AB$  e indica a distância de  $D$  a  $AB$ .
- Indica o pé da perpendicular traçada de  $B$  sobre  $AB$ .
- Com régua e esquadro traça a reta que passa em  $B$  e é perpendicular a  $CD$ .

### Tarefa D - áreas

54 Na figura está representado um paralelogramo  $[ABCD]$ .



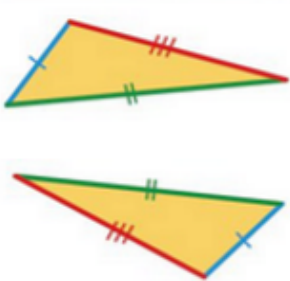
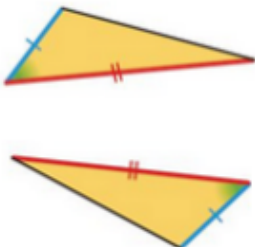
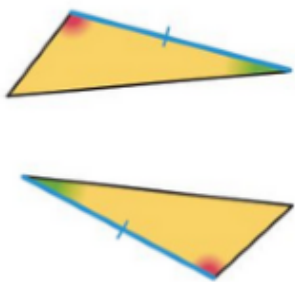
Sabe-se que:

- $\overline{AB} = 6 \text{ m}$
- $\overline{AD} = 5 \text{ m}$
- a área do paralelogramo é  $24 \text{ m}^2$ .

Determina, em metros:

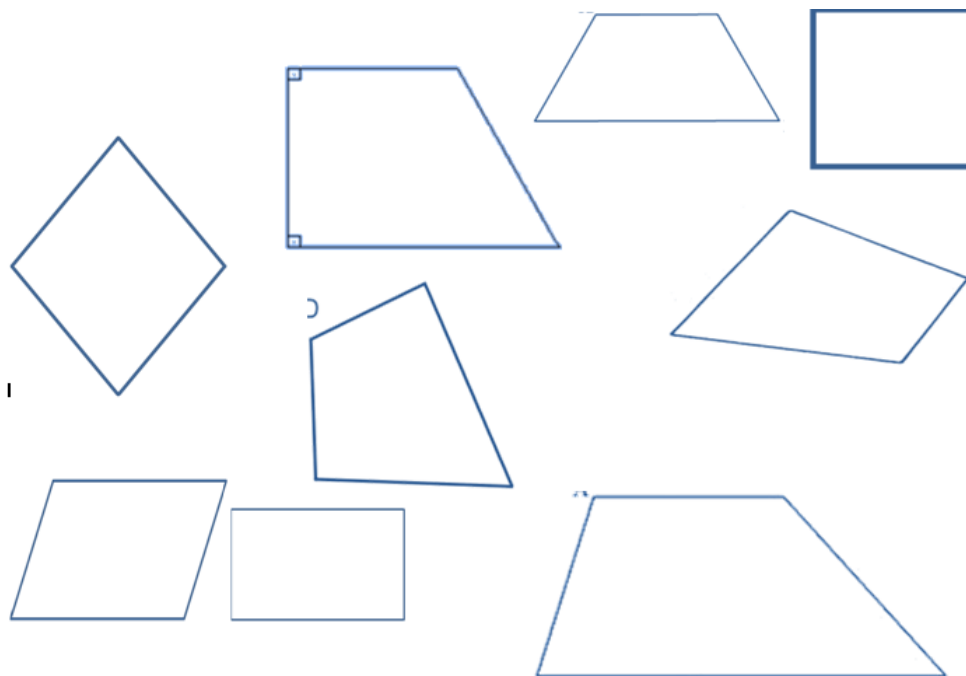
- o perímetro do paralelogramo;
- a altura relativa ao lado  $[AB]$ ;
- a altura relativa ao lado  $[AD]$ .

## Anexo IX: Quadro Síntese

Critério de Igualdade de Triângulos		
<b>Critério LLL</b> (lado - lado - lado)	<b>Critério LAL</b> (lado - ângulo - lado)	<b>Critério ALA</b> (ângulo - lado - ângulo)
<p>Dois triângulos são iguais se, de um para o outro, tiverem os três lados iguais.</p> 	<p>Dois triângulos são iguais se, de um para o outro, têm dois lados iguais e o ângulo por eles formado iguais.</p> 	<p>Dois triângulos são iguais se, de um para o outro, têm um lado igual e os dois ângulos adjacentes a esse lado iguais.</p> 
<p>Em triângulos geometricamente iguais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A lados iguais opõem-se ângulos iguais</li> <li>• A ângulos iguais opõem-se lados iguais</li> </ul>		



## Anexo X: Polígonos







## Anexo XI: Trapézios

