



**Joana Filipa Queirós  
Martins**  
Nº. 140140005

## **A utilização de Materiais na aprendizagem da Geometria**

Relatório da componente de investigação de  
Estágio III do Mestrado em Educação Pré-Escolar e  
Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

**Orientadora:** Professora Doutora Joana Brocardo

Setúbal, dezembro 2016

**Joana Filipa Queirós  
Martins**  
Nº. 140140005

# **A utilização de Materiais na aprendizagem da Geometria**

Relatório da componente de investigação de  
Estágio III do Mestrado em Educação Pré-Escolar e  
Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

**Orientadora:** Professora Doutora Joana Brocardo

Setúbal, dezembro 2016

*“Os bons professores cumprem o conteúdo programático das aulas, os professores fascinantes também cumprem o conteúdo programático, mas o seu objectivo fundamental é ensinar os alunos a serem pensadores e não repetidores de informação”*

Cury, 2004

## **AGRADECIMENTOS**

Ao concluir o Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, não podia terminar sem antes fazer alguns agradecimentos pois foram várias as pessoas que colaboraram para a realização deste trabalho como em todo o percurso escolar.

Em primeiro lugar, um muito obrigado à minha família, em especial aos meus pais, Cacilda e Albertino, por todo o apoio, carinho e confiança que me deram, pois sem eles tudo isto não seria possível.

Agradeço também ao meu fiel amigo e namorado, Ricardo, por toda a paciência, apoio, carinho e dedicação que tanto me ajudou durante este percurso. Obrigada por caminhares ao meu lado.

A todos os meus colegas e amigos, não podendo deixar de fazer um especial agradecimento à minha amiga, colega e parceira de estágio Ana Sofia Lourenço, por todo o companheirismo, amizade, ajuda, disponibilidade, força e incentivo que sempre me deu. Obrigada pela amizade sincera.

Não podia deixar de agradecer, à Professora Doutora Joana Brocardo, a minha orientadora, pela excelente e preciosa ajuda, disponibilidade, tempo e toda a confiança que me deu para a realização do projeto de investigação.

Ao Instituto Superior de Educação de Setúbal, ao corpo docente que me acompanhou e em especial ao Professor Doutor Jorge Pinto, orientador de estágio, pela ajuda e disponibilidade.

## RESUMO

O presente Relatório do Projeto de Investigação, desenvolvido no âmbito da unidade curricular Estágio III, do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, descreve, reflete e analisa a intervenção pedagógica realizada numa turma de 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Esta intervenção assenta na implementação de tarefas com recurso a diversos materiais com o objetivo de facilitar a aprendizagem das crianças.

A relevância dos materiais na aprendizagem da matemática, tal como a relação entre a construção de conhecimentos matemáticos e essa utilização como instrumentos de mediação, são possíveis facilitadores na construção desses conhecimentos.

Neste sentido, o professor tem o papel conduzir as crianças através de um percurso informal até à Matemática, valorizando e respeitando as suas diferenças, motivando-as na construção do pensamento matemático, indispensável nos dias de hoje.

A metodologia considerada mais adequada ao estudo empírico posiciona-se na abordagem da investigação-ação, sendo uma investigação que se insere numa perspetiva qualitativa e que é igualmente uma investigação sobre a minha prática. Assim, o método de recolha de informação baseia-se na intervenção no contexto, sendo complementado pelos questionários realizados aos alunos, pela observação participante, pelas notas de campo e pela análise documental.

Através deste estudo, é possível inferir que no processo de ensino-aprendizagem os alunos conseguem ter um maior interesse e um empenho mais concreto quando se consegue promover um bom ambiente entre todos, diversificando as estratégias e material utilizado durante as aulas, ou seja é necessário valorizar os conteúdos, materiais ou a relação entre eles.

**Palavras-chave:** Materiais, Matemática, Geometria, aprendizagem, Professor

## **ABSTRAT**

The following Research Project Report, developed within the framework of the Stage III curricular unit, of the Master Course in Pre-School Education and Teaching of Elementary Education, describes, reflects and analyses the pedagogical intervention carried out in a second-grade class, of an Elementary School. This intervention is based on the implementation of tasks using various materials to facilitate the learning of children.

The relevance of materials in the learning of mathematics, such as the relation between the construction of mathematical knowledge and its use as instruments of mediation, are possible facilitators in the construction of this knowledge.

In this sense, the teacher has the role of leading the children through an informal course to Mathematics, valuing and respecting their differences, motivating them in the construction of mathematical thinking, which is indispensable today.

The methodology that is considered more appropriate to the empirical study is positioned in the approach of action research, being an investigation that is inserted in a qualitative perspective and that is also an investigation about my practice.

Thus, the method of gathering information is based on intervention in the context, being complemented by the questionnaires made to the students, by the participant observation, the field notes, and the documentary analysis.

Through this study, it is possible to infer that in the teaching-learning process the students can have a greater interest and a more concrete commitment when it is possible to promote a good atmosphere among all, diversifying the strategies and material used during the classes, that is, it is necessary to value content, materials, or the relationship between them.

**Keywords:** Materials, Mathematics, Geometry, Learning, Teacher

## ÍNDICE GERAL

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO 1   INTRODUÇÃO</b> .....                            | 8  |
| ESCOLHA E PERTINÊNCIA DO TEMA.....                              | 9  |
| OBJETIVOS E QUESTÕES DO ESTUDO .....                            | 9  |
| A RELEVÂNCIA DO USO DOS MATERIAIS .....                         | 10 |
| ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO .....                                     | 12 |
| <b>CAPÍTULO 2   FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....                 | 14 |
| O USO DOS MATERIAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA EM PORTUGAL ...     | 15 |
| CONCEITO DE MATERIAL E DE MATERIAL MANIPULÁVEL.....             | 19 |
| POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DOS MATERIAIS .....                | 22 |
| INDICAÇÕES CURRICULARES E UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS .....        | 24 |
| <b>CAPÍTULO 3   METODOLOGIA</b> .....                           | 27 |
| OPÇÕES METODOLÓGICAS .....                                      | 28 |
| CONTEXTO .....  | 31 |
| A escola.....   | 31 |
| A turma.....  | 32 |
| INTERVENÇÃO.....  | 33 |
| Descrição dos Dispositivos e Procedimentos de Intervenção ..... | 33 |
| RECOLHA DE DADOS .....  | 36 |
| Observação .....  | 36 |
| Notas de campo .....  | 38 |
| Fotografias e Vídeos.....                                       | 39 |
| Análise documental .....  | 40 |
| Inquérito por questionário .....                                | 40 |
| ANÁLISE DE DADOS .....  | 41 |
| <b>CAPÍTULO 4   APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE DADOS</b> .....     | 43 |
| 4.1. A exploração dos materiais nas aulas.....                  | 44 |
| 4.1.1. Tarefa: Conhecer as bandeiras .....                      | 44 |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.1.2. Tarefa: Comparar as bandeiras.....  | 49        |
| 4.1.3. Tarefa: Tabuleiro de xadrez .....   | 51        |
| 4.1.4. Tarefa: Ao encontro das castanhas.....                                      | 57        |
| 4.1.5. Tarefa: O saco escuro.....  | 61        |
| 4.1.6. Tarefa: Conheces este sólido? .....   | 64        |
| 4.1.7. Tarefa: Vamos medir?.....   | 66        |
| 4.1.8. Tarefa: Vamos medir? (continuação).....                                     | 70        |
| 4.2. Apresentação e análise das informações recolhidas em situação de questionário | 74        |
| <b>CAPÍTULO 5   CONCLUSÕES .....</b>   | <b>77</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>  | <b>84</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>  | <b>88</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> - Bandeira do Brasil .....  | 44 |
| <b>Figura 2</b> - Bandeira de São Tomé e Príncipe.....                              | 46 |
| <b>Figura 3</b> - Bandeira de França .....  | 47 |
| <b>Figura 4</b> - Figuras geométricas em papel .....                                | 47 |
| <b>Figura 5</b> - Bandeira de um aluno (Rafael).....                                | 48 |
| <b>Figura 6</b> - Bandeiras de dois alunos .....                                    | 49 |
| <b>Figura 7</b> - Tabuleiro de Xadrez com quadrados em posições diferentes.....     | 53 |
| <b>Figura 8</b> - Grupo a percorrer o percurso .....                                | 58 |
| <b>Figura 9</b> - Tabela Grupos e Tempos .....                                      | 59 |
| <b>Figura 10</b> - Gráfico de Barras Grupos e tempos.....                           | 59 |
| <b>Figura 11</b> - Alunos a jogar Turtle Pond.....                                  | 60 |
| <b>Figura 12</b> - Professora a mostrar o sólido (monstro).....                     | 63 |
| <b>Figura 13</b> - Exemplo da folha de registo .....                                | 65 |
| <b>Figura 14</b> - Criança a medir o comprimento da figura .....                    | 67 |
| <b>Figura 15</b> - Alunos a analisarem o comprimento das tiras. ....                | 71 |
| <b>Figura 16</b> - Alunos a medir o comprimento das tiras em 10 partes iguais ..... | 72 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| <b>Gráfico 1</b> - Respostas à questão “Durante o período de tempo que estive na vossa sala, realizámos algumas atividades na área da Matemática. Gostaste das atividades?” ..... | 74 |
| <b>Gráfico 2</b> - Respostas à questão “Indica (com x) o(s) material(ais) que mais gostaste de utilizar.” .....   | 75 |

## **CAPÍTULO 1 | INTRODUÇÃO**

## **ESCOLHA E PERTINÊNCIA DO TEMA**

A Matemática e a sua aprendizagem converteu-se num tema que faz parte do discurso de empresários, políticos, educadores e pais. Frequentemente se questionam as causas do elevado insucesso das crianças e se indica a necessidade de saber mais sobre a sua aprendizagem.

A nível global é, pois, importante realizar uma investigação focada no ensino da Matemática e no papel do professor que é determinante neste processo. É o professor que pode conduzir as crianças através de um percurso informal até à Matemática, valorizando e respeitando as suas diferenças, motivando-as na construção do pensamento matemático, indispensável no mundo de hoje.

No âmbito da Unidade Curricular de Estágio III, do 1º Ciclo de Ensino, nomeadamente, no 2.º ano de escolaridade, constatei, por parte dos alunos, várias fragilidades nas aprendizagens da Matemática. Por isso identifiquei como sendo importante proporcionar aos alunos, um conjunto de experiências que relacionem a Matemática com a vida real, desenvolvendo competências matemáticas e promovendo a formação de cidadãos participativos, críticos e confiantes.

Globalmente procurei seguir uma perspetiva de ensino em que os alunos são sujeitos ativos na construção do seu conhecimento em que a sala de aula é um contexto rico relativamente aos recursos de aprendizagem disponibilizada e às interações que proporciona.

## **OBJETIVOS E QUESTÕES DO ESTUDO**

Neste projeto, é pretendido conhecer, através do estudo da realidade vivenciada e das dificuldades que os alunos foram demonstrando ao longo do estágio, no que diz respeito à utilização dos materiais, a sua relevância para a progressão na aprendizagem e eventuais resistências face à sua utilização. Em simultâneo, é importante estabelecer uma relação entre a eficácia dos Materiais e o papel interventivo do professor na sua manipulação e adoção.

A geometria e a medida são duas áreas da Matemática fundamentais para o dia-a-dia dos cidadãos a que a escola, no entanto, não tem dado a devida atenção. Estes conteúdos são, geralmente, deixados para o final do ano letivo e são abordados a partir das definições dando pouco espaço à ação dos alunos na aprendizagem dos conceitos geométricos.

Desta forma, no decorrer do estágio, um dos objetivos foi a exploração de materiais, bem como desenvolver tarefas com os materiais de uma forma transversal às diversas áreas disciplinares que integram o currículo.

Assim, este estudo tem os seguintes objetivos:

- Analisar a relevância dos materiais utilizados para a progressão na aprendizagem dos alunos;
- Compreender as limitações da sua utilização;
- Compreender, como futura professora a forma de mediar atividades utilizando diferentes materiais e apoiar a construção de conceitos matemáticos na área da Geometria.

Neste sentido, como ponto de partida para a realização do projeto, decidi investigar as seguintes questões:

- Quais os contributos da utilização de Materiais para a aprendizagem dos alunos na Geometria?
- De que forma é que o professor pode promover a aprendizagem na área da Geometria usando tarefas que recorrem ao uso de diversos Materiais?

## **A RELEVÂNCIA DO USO DOS MATERIAIS**

Ao longo do percurso escolar, além dos materiais básicos, como a régua, o compasso, o esquadro e o transferidor, é importante que os alunos tenham a oportunidade de manipular outro tipo de materiais, tal como é importante que o professor esteja atento às dificuldades dos alunos na sua utilização e possíveis limitações que estes materiais conduzem na resolução das tarefas.

A relevância dos Materiais na aprendizagem da matemática, tal como a relação entre a construção de conhecimentos matemáticos e essa utilização como instrumentos de mediação, são possíveis facilitadores na construção desses conhecimentos.

O Currículo Nacional do Ensino Básico destaca a utilização de materiais como um recurso vantajoso que os alunos devem utilizar com frequência, afirmando que,

materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover actividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos. Naturalmente, o essencial é a natureza da actividade intelectual dos alunos, constituindo a utilização de materiais um meio e não um fim. (DEB, 2001, p.58)

Vale (1999) salienta que “numa situação de aprendizagem com materiais estes apelam, através do contacto e da movimentação, aos vários sentidos da criança envolvendo-a fisicamente, e é através desta interacção que se dá a aprendizagem.” (p.115)

A autora salienta que os materiais manipuláveis deveriam ser utilizados desde os níveis mais elementares até ao secundário, isto porque “a Geometria pelas suas possibilidades de concretização, sugere um ensino em que qualquer opção de estratégia utilize material manipulável além dos correntes materiais de desenho assim como sugere abordagens através de uma grande variedade de situações problemáticas”. (p.110)

O uso de materiais, destacada pelo Ministério de Educação (1990) indica que para o ensino nos primeiros anos de escolaridade “na aprendizagem da Matemática, como em qualquer outra área, as crianças estão normalmente dependentes do ambiente e dos materiais à sua disposição. Neles, a criança deverá encontrar necessidade de exploração, experimentação e manipulação”. (p. 130) Desta forma é importante refletir que os materiais devem ser um recurso que facilite a aprendizagem das crianças na compreensão de conceitos.

A curiosidade, a fantasia e a imaginação, qualidades típicas das crianças e jovens, constituem-se como fatores fundamentais a serem considerados no desenvolvimento dos conceitos geométricos. O ensino da geometria deve estar voltado para tarefas de carácter dinâmico, que propiciem um processo de busca e investigação para resolvê-los.

Clements e Sarama (2007) sugerem que o conhecimento geométrico das crianças deve ser desenvolvido utilizando diferentes tipos de tarefas e materiais diversificados, que ampliem a capacidade de criar ideias mentais poderosas e permitam a construção e manipulação de representações mentais de objetos bi e tridimensionais (NCTM, 2000).

Segundo Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Martins e Oliveira (2007), “os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) devem ser utilizados nas situações de aprendizagem em que o seu uso seja facilitador da compreensão dos conceitos e das ideias matemáticas”. (p.14)

Uma das principais finalidades do ensino da matemática de hoje é ensinar os alunos a tornarem-se resolvedores de problemas, flexíveis e reflexivos, que possam aplicar as ideias matemáticas numa grande variedade de situações. Assim sendo, o professor torna-se menos “fornecedor de informação” e mais um facilitador da aprendizagem da criança.

Para Pires (2006), os professores não utilizam os materiais sempre da mesma forma e o seu “efeito” durante uma aula depende da exploração que é feita pelos alunos. Este autor refere que os professores:

reconhecem o papel central dos materiais curriculares no processo de ensino e aprendizagem como recursos para a concretização de conceitos, procedimentos e ideias matemáticas, ajudando a apoiar o seu trabalho docente e a favorecer a aprendizagem dos seus alunos, encaminhando-os para estádios mais formais e abstractos. (p. 12)

Os materiais ao serem elementos de mediação na sala de aula, precisam de fazer parte do conhecimento dos professores, de modo a poderem perceber como poderão tirar melhor partido das suas potencialidades educativas para que na prática se valorize o aluno, respeitando as suas diferenças e motivando-o na construção do pensamento matemático. O objetivo é que o aluno abandone, assim, o papel de reprodutor do que o professor transmite e adopte um papel ativo, em torno do qual produz e constrói o seu conhecimento e aprendizagem.

## **ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO**

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos distintos.

O capítulo I diz respeito à Introdução que aborda a escolha e pertinência do estudo, objetivos e questões do estudo e por fim, a relevância do uso dos materiais.

No capítulo II, respeitante ao quadro teórico, é abordada a fundamentação teórica, as potencialidades e limitações dos materiais manipuláveis, indicações curriculares e estudos realizados em Portugal focados no uso dos materiais.

O capítulo III descreve-se a metodologia usada, apresentando-se as opções metodológicas, o contexto e o modo como organizei a recolha e análise de dados.

No Capítulo IV apresenta-se os dados recolhidos que são analisados e discutidos de modo a procurar responder às questões do estudo.

No capítulo V é apresentada a síntese do estudo e as respetivas conclusões.

## **CAPÍTULO 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo discutem-se vários aspetos relacionadas com a utilização de Materiais. Começa-se por caracterizar o modo como em Portugal se têm usado os Materiais. Em seguida procura-se clarificar o entendimento que é dado neste trabalho aos Materiais, assim como as suas potencialidades e limitações e, finalmente, é feita referência às indicações curriculares e utilização dos mesmos.

## **O USO DOS MATERIAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA EM PORTUGAL**

A utilização dos Materiais é hoje largamente recomendada em educação matemática. No entanto, a sua utilização nem sempre foi bem aceite pelos professores.

Num trabalho realizado por Vale (2002), pode-se compreender a história da introdução dos materiais no nosso país. Sabe-se que nos anos 70, através do Centro de Investigação Pedagógica da Fundação Calouste Gulbenkian, existia uma equipa que já trabalhava conceitos matemáticos a partir dos Materiais. Mais tarde, foram introduzidos nas Escolas Superiores de Educação, utilizados, principalmente, pelos professores que tinham obtido pós-graduações nos Estados Unidos.

Vale (2002) faz, também, referência aos Profmats (Encontros Nacionais de Professores de Matemática organizadas pela Associação de Professores de Matemática) indicando que na segunda metade da década de 80 foram realizadas várias sessões por todo o país para divulgar as potencialidades educativas de alguns materiais, sobretudo do geoplano. Sobretudo em 1989 e 1990, foram debatidas questões relacionadas com a atualização de Materiais e referidas experiências de sucesso no ensino básico e secundário.

Antes de 2000 foram realizados vários estudos desenvolvidos com professores do ensino básico e focados no uso do Materiais

Fernandes, Costa, Loureiro e Serrazina, a partir destes estudos, diagnosticaram necessidades de formação e a importância que os materiais tinham. Segundo Vale (2002) “estes estudos envolveram grande número de professores e onde foram diagnosticadas, necessidades de formação e/ou a importância atribuída aos materiais.” (p.39)

Fernandes (1985) realizou um estudo acerca das necessidades de formação dos professores do 1.º Ciclo na zona de Viana do Castelo. Constatou que, geralmente, os Materiais são mal conhecidos pelos professores e que são pouco utilizados nas suas aulas. Cerca de 331 professores inquiridos dizia utilizar as barras de cuisenaire e menos de metade dizia utilizar os blocos lógicos. Materiais como o geoplano e o material multibásico raramente eram utilizados por falta de conhecimento. Desta forma, concluiu que era necessário investir na formação a nível da utilização dos Materiais.

Costa (1985) fez uma investigação onde estudou as necessidades de formação dos professores de matemática do 2º Ciclo na Ilha da Madeira. A autora constatou que os materiais mais utilizados eram o retroprojector, seguidos de formas e sólidos geométricos. Desta forma, concluiu que as escolas não estavam devidamente equipadas e que os professores não estavam familiarizados com o uso de Materiais.

Loureiro e Serrazina (1994) realizaram um estudo qualitativo entre 1991 e 1995 no âmbito do projeto Utilização de Materiais na Resolução de Problemas, cujo objetivo foi produzir materiais que contribuíssem para o desenvolvimento da resolução de problemas e da utilização de Materiais no ensino da Matemática no 1.º Ciclo. Através de dois estudos de caso, concluem que dois professores de uma escola de 1º Ciclo são entusiastas da utilização de materiais manipuláveis no ensino aprendizagem da Matemática e consideram impensável a aprendizagem da Matemática sem a utilização dos materiais, afirmando que a formação de professores deve contemplar a manipulação dos mesmos. Contudo estes professores não conseguiram sensibilizar os seus colegas para uma nova forma de ensinar Matemática.

Ribeiro (1995) realizou um estudo e desenvolveu um programa de formação com o objetivo de promover a utilização de Materiais pelos professores do 1º ciclo. Nos dois professores que acompanhou detectou que a utilização de materiais no processo de aprendizagem é quase inexistente, pois não são vistos como importantes, considerando-os apenas como um meio de motivação. Para estes professores o quadro preto mostrava-se adequado e suficiente para as suas necessidades letivas. De uma forma geral, os professores não revelaram um espírito muito crítico relativamente aos materiais que utilizaram. Durante as sessões de reflexão sobre as aulas assistidas e que tiveram lugar ao longo de todo o programa de formação e, tendo os professores que regeram algumas dessas aulas tido oportunidade para reflectirem sobre as mesmas, regra geral centravam-

se sobre a dinâmica da aula, a eficácia das estratégias utilizadas e raramente falavam sobre a eficácia do material utilizado.

Em 1998 Serrazina desenvolveu um estudo com três professores do 1.º Ciclo com o objetivo de compreender as relações que existiam entre concepções, conhecimento e práticas letivas dos professores e em que a utilização dos Materiais se revelou potenciadora de evolução ao nível destas relações. De facto, Serrazina notou uma grande evolução por parte dos professores, visto que mudaram as visões sobre o ensino e aprendizagem da Matemática e tentaram fazê-lo de modo a que os seus alunos se envolvessem em atividades através do uso de Materiais.

O Projeto *Matemática 2001* da APM (Associação de Professores de Matemática), é um estudo realizado entre 1996 e 1998, com o propósito de elaborar um diagnóstico e um conjunto de recomendações sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática no nosso país. Segundo Ponte e Serrazina (2004) é o “estudo empírico mais importante alguma vez feito em Portugal sobre as práticas profissionais dos professores de Matemática.” (p. 2) que envolve professores dos diversos níveis de ensino básico e secundário.

O estudo incide em três aspectos essenciais: as práticas pedagógicas no ensino da Matemática; as necessidades de formação e desenvolvimento profissional dos professores; as condições de apoio ao ensino/aprendizagem. A partir deste projeto os professores foram inquiridos acerca da utilização de materiais. Conclui-se que a generalidade dos professores, cerca de 80%, afirma fazer uma grande utilização do manual. Segue-se a utilização de fichas de trabalho com a cerca de 50% dos professores. A percentagem dos professores que usam a calculadora com muita frequência é cerca de 20% no 2º ciclo e o computador é utilizado com bastante frequência apenas por uma percentagem mínima de professores. Em relação aos Materiais e jogos didáticos a frequência de utilização é muito reduzida em qualquer dos ciclos. Ainda assim, no 1º Ciclo, os Materiais e os jogos didáticos são referidos com muito mais frequência do que nos outros níveis de ensino. Ainda no 1.º Ciclo o estudo aponta para uma frequência de utilização de materiais mais elevada aos outros ciclos, todavia de um modo geral ainda reduzida. A justificação para a reduzida utilização de Materiais é de que as escolas estão mal equipadas, não dispondo dos materiais necessários. Foram identificados casos em que o material que existe foi feito na própria escola ou trazido pelos professores ou alunos.

Ponte e Serrazina (2004) escreveram um artigo que analisa resultados dos estudos realizados em Portugal sobre as práticas profissionais dos professores de Matemática em diversos campos: tarefas propostas, materiais utilizados, comunicação na sala de aula, gestão curricular, avaliação, colaboração e formação. São analisados, o relatório *Matemática 2001*, o estudo *Resultados diferentes, escolas de qualidade diferente?*, o relatório nacional do *TIMSS* sobre contextos de aprendizagem, bem como outros estudos quantitativos e qualitativos na sua maior parte realizados no âmbito de trabalhos académicos. Desta forma, os autores concluíram que:

em relação aos materiais, é flagrante o reduzido uso de materiais manipuláveis e do computador. Mesmo a calculadora só atinge níveis razoáveis de utilização no 3º ciclo e, principalmente, no ensino secundário. E é de notar que no 3º ciclo, pelos dados do TIMSS, este instrumento parece ser usado sobretudo para actividades de rotina. (p.26)

Mais recentemente, Botas e Moreira (2013) escreveram um artigo onde é apresentado uma investigação cujo principal objetivo foi conhecer quais os materiais didáticos utilizados com mais frequentemente no ensino da Matemática num Agrupamento de Escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico na zona de Lisboa. As autoras verificaram que a maioria dos professores (95.9%) concorda com a ideia de que o “material didático corresponde a um conjunto de objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, manipular e movimentar. “ (p.269). Relativamente aos materiais mais usados, constatou-se que os professores "muitas vezes" ou "sempre" usam os manuais escolares (73.5%) e, em igual percentagem, as réguas; o próprio corpo reúne 71.4% das respostas e o ábaco 51%. Na lista dos materiais menos utilizados pelos professores estão, a calculadora, polydrons, pentanimó, cubinhos e transparências.

Com a realização deste estudo concluiu-se, fundamentalmente, que os materiais didáticos são, de facto, importantes para os professores do 1º Ciclo inquiridos e que constituem um precioso auxílio para a aprendizagem da Matemática.

Martins e Santos (2010) analisaram a utilização de Materiais a partir de um trabalho focado no estudo do desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo no contexto do PFCM (Programa de Formação Contínua em Matemática) para professores do 1.º Ciclo. No estudo de caso de uma professora que participou no PFCM, estes autores identificam vários ganhos que considera ter feito dando particular relevância ao conhecimento de novos materiais manipuláveis e à descoberta de novas potencialidades intrínsecas a estes. A participação no programa proporcionou a experimentação de novas tarefas com a utilização de materiais manipuláveis e a

verificação da sua utilidade para a aprendizagem matemática dos alunos. O trabalho realizado proporcionou à professora conhecer novos materiais e descobrir as potencialidades de outros que já conhecia, como o *tangram* e a sua importância no estudo do conceito de área.

Moreira, Lopes e Rocha (2015) relatam a análise dois jogos (Dominó das Semelhanças e Funções e Feijões) desenvolvidos pelas autoras e utilizados com alunos dos 7.º e 10.º anos de escolaridade. O objetivo do estudo foi apresentar os jogos, assim como os aspetos da sua implementação em sala de aula e analisar os contributos que trouxeram à aprendizagem dos alunos.

Depois de experimentados os jogos foi pedido aos alunos que respondessem a um breve questionário com as suas opiniões sobre a matemática e o jogo que experimentaram. Através da utilização destes jogos em aula, as autoras verificaram que os alunos se mostraram mais interessados e curiosos. O facto de se tratar de um jogo, independentemente do conteúdo do mesmo, fez com que os alunos quisessem participar e principalmente estabelecer estratégias a fim de concretizar o seu objetivo de ganhar.

Em suma, os trabalhos analisados permitem concluir que a utilização de Materiais servirá como ponto de partida para o ensino de conceitos matemáticos, sendo elemento mediador entre o conhecimento matemático e o desenvolvimento mental do aluno.

Os materiais permitem que os alunos reflitam sobre as suas experiências e comuniquem uns com os outros originando uma aprendizagem mais significativa e duradoura. O objetivo será reconhecer a importância de tarefas práticas recorrendo a materiais com vista à atribuição de significado a uma ideia passando gradualmente à exposição clara dessa ideia abstraindo do material. O aspeto lúdico revela-se importante no processo de aprendizagem, por isso, os materiais quando estão associados ao jogo poderão proporcionar momentos agradáveis com um forte envolvimento dos alunos.

## **CONCEITO DE MATERIAL E DE MATERIAL MANIPULÁVEL**

Ao referirem-se aos materiais vários autores definem os materiais manipuláveis de formas diferentes. Uns falam de materiais didáticos, outros de materiais concretos, curriculares ou manipuláveis. Mas qual será a diferença entre eles?

Para Zabala (1998) todos os meios que auxiliam os professores a responder aos problemas concretos que surgem em qualquer momento da planificação, execução ou avaliação das aprendizagens são materiais curriculares. Isto é, são “meios que ajudam a responder aos problemas concretos que as diferentes fases do processo de planeamento, execução e avaliação lhes apresentam” (p.168). Gellert (2004) partilha esta ideia de material didático que, como indica, pode ser qualquer objeto usado na aula de Matemática (histórias, perguntas, desenhos), desde que seja aplicado pelo professor com a intenção de desenvolver atividades matemáticas.

Chamorro (2003) apresenta uma definição que vai ao encontro do que Zabala (1998) considera material curricular, considerando que todos os meios que o professor usa para ensinar são recursos didáticos.

Mansutti (1993) define material didático como um recurso a ser utilizado num processo que combina aprendizagem e formação. A autora define a palavra “material” como “conjuntos de objectos que constituem ou formam uma obra, uma construção”. (p.17)

Botas e Moreira (2013) reforçam que,

os professores definem o material didático como sendo um objeto que visa a motivação do aluno, auxiliando-o na concretização e construção dos conceitos matemáticos. O manual escolar, o próprio corpo do aluno, as réguas e o ábaco são os materiais mais usados pelos professores. (p.253)

Segundo Prado (1998), os materiais didáticos, são instrumentos para a aprendizagem, pois são o meio através da qual a criança interage com o mundo exterior, com os adultos e com as outras crianças. A autora também afirma que o material ao ser observado, manipulado e explorado apela ao desenvolvimento de terminadas capacidades, atitudes e destrezas. Desta forma, uma vez mais se reforça a ideia que o professor tem o papel de ajudar os alunos a compreender os conteúdos e conceitos matemáticos usando materiais didáticos como mediadores para promover a aprendizagem.

Lorenzato (2006) faz a correspondência entre material didático e concreto, referindo-se aos materiais concretos como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino aprendizagem”. (p.18)

Ribeiro (1995) sugere que o material estruturado corresponde ao material manipulável e "que subjacente à sua elaboração, se identifica implícita ou

explicitamente pelo menos um fim educativo" (p. 6). O mesmo autor conclui que material manipulável é qualquer objeto concreto que incorpora conceitos matemáticos, apela a diferentes sentidos, podendo ser tocado, movido e manipulado pelas crianças.

De acordo com vários autores os materiais manipuláveis são materiais didáticos com características específicas. Para Serrazina (1991) os Materiais são “objectos, instrumentos ou outros media que podem ajudar os alunos a descobrir, a entender ou consolidar conceitos fundamentais nas diversas fases da aprendizagem” (p.37).

Na mesma linha de pensamento Vale (1999) caracteriza materiais manipuláveis como sendo todo:

o material concreto, de uso comum ou educacional , que permita , durante uma situação de aprendizagem, apelar para os vários sentidos dos alunos devendo ser manipulados e que se caracterizam pelo envolvimento activo dos alunos por exemplo o ábaco, geoplano, folhas de papel, etc. ( p.112).

Reys (1971, citado por, Nacarato, 2005), aponta os Materiais como “objectos ou coisas que o estudante é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar.” (p. 3) e que podem ser objetos de uso comum no dia-a-dia ou podem ser objetos específicos, que são pensados para representar uma ideia/conceito/temática.

De acordo com o que é proposto por vários autores referidos anteriormente neste trabalho considera-se que Materiais, são instrumentos para apoiar a aprendizagem da Matemática, que permite à criança realizar manipulação a partir dos quais procuram construir conhecimentos matemáticos diversos. A manipulação de materiais permite que os alunos passem do concreto para uma maior abstração matemática, levando ao desenvolvimento de conceitos matemáticos.

A utilização das tecnologias é hoje imprescindível quando nos referimos ao ensino da Matemática e, em particular, ao da Geometria. Breda, Serrazina, Menezes, Sousa e Oliveira (2011) referem que “a tecnologia enriquece a extensão e a qualidade das investigações em geometria, ao fornecer um meio de visualizar noções geométricas sobre diferentes perspectivas.” (p.21)

Os autores salientam que o professor tem um “papel essencial desde logo ao definir quando e como deve ser usada a tecnologia, mas também na selecção das tarefas que propõe e na forma como promove a sua realização e o envolvimento dos seus alunos.” (p.21)

Uma das formas de promover as diferentes experiências de aprendizagem é através do uso de materiais didáticos, os quais assumem um papel ainda mais determinante por força da característica abstracta desta disciplina.

Neste estudo a designação de material é entendida como um suporte físico através do qual as crianças vão explorar, experimentar e manipular. Todos eles são materiais didáticos, que foram usados como recursos para promover a aprendizagem matemática das crianças.

## **POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DOS MATERIAIS**

Ao longo desta investigação pude constatar que vários autores apontam diversas potencialidades dos Materiais assim como algumas limitações.

Cardoso (2002) considera que “o primeiro contacto do aluno com o material deve ser de forma lúdica para que ele possa explorá-lo livremente. É nesse momento que a criança percebe a forma, a constituição e os tipos de peça do material”. (p. 19)

Reys, referenciado por Ribeiro (1995), defende a utilização de Materiais no ensino da Matemática visto que a aprendizagem é um processo de crescimento, com diferentes estádios de desenvolvimento, que requer participação, envolvimento e experiências por parte do aluno que com motivação vai desenvolvendo a formação de conceitos concretos.

Passos (2006) considera que os materiais “devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído”. (p. 78)

Segundo Pais (2000) os professores devem sempre estimular um constante vínculo entre a manipulação de materiais e situações significativas para o aluno. A forma como os materiais são utilizados e a concepção pedagógica do professor, vão “organizar ou não a interface mediadora para facilitar na relação entre o professor, o aluno e o conhecimento, num momento preciso de elaboração do saber” (p. 2-3).

No entanto, o mesmo autor defende que,

o uso inadequado de um recurso didático pode resultar em uma inversão didáctica em relação à sua finalidade pedagógica inicial. Isto ocorre quando o material passa a ser

utilizado como uma finalidade em si mesmo em vez de ser visto um instrumento para a aquisição de um conhecimento específico. (p.5)

De acordo com Ponte *et al.* (2007) os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) “permitem estabelecer relações e tirar conclusões, facilitando a compreensão de conceitos”. (p. 21) Numa perspectiva construtivista do conhecimento, os materiais manipuláveis são promotores do envolvimento dos alunos nas tarefas de sala aula tornando-os agentes ativos na construção do próprio conhecimento.

Por outro lado, Nacarato (2005) defende que nenhum material didático – manipulável ou de outra natureza – “constitui a salvação para a melhoria do ensino da matemática, pois a sua eficácia depende da forma como for utilizado (p. 5). Assim sendo, o autor acrescenta que “um uso inadequado e pouco exploratório de qualquer, material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem da matemática. O problema não está na utilização desses materiais mas na maneira como utilizá-los”. (p.5)

De acordo com Canavarro (2011), o ensino exploratório da Matemática tem subjacente uma aprendizagem resultante de um trabalho rigoroso com tarefas que potenciam o aparecimento de ideias matemáticas, sistematizadas em discussões de grande grupo.

Especificando a utilização de materiais na área da Geometria, segundo Scheffer (2006) considera que a Geometria é um campo fértil para um ensino baseado na exploração de materiais e na investigação, atividades que para além da simples memorização de fórmulas e técnicas de resolução de problemas, contribuem para uma maior compreensão de fatos e relações.

O programa de Matemática de 2007 (ME, 2007) particulariza que “o ensino e a aprendizagem da Geometria deve, neste ciclo, privilegiar a exploração, a manipulação e a experimentação, utilizando objectos do mundo real e materiais específicos, de modo a desenvolver o sentido espacial” (p. 20). Os mesmos autores ainda reforçam que todos os instrumentos e materiais “são um apoio importante para a aprendizagem em Geometria, em particular na exploração, análise e resolução de problemas de natureza geométrica e na realização de desenhos e construções com um rigor adequado.” (p.37)

Em suma, o fundamental é a experiência da aprendizagem que pode ser promovida pelo uso de Materiais, levando os alunos a descobrir e a contactar com conceitos que são abstratos e que com o apoio a exploração de materiais de diferentes tipos podem tornar-se mais concretos e de fácil compreensão. A construção conceptual

por parte do aluno não se faz pelo simples uso do material, tudo depende da forma como estes recursos são utilizados e os significados que podem ser negociados e construídos através deles.

## **INDICAÇÕES CURRICULARES E UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS**

Em 1980 entrou em vigor um programa onde ainda não é possível constatar a importância da utilização dos Materiais. No entanto, o programa faz referência à natureza das atividades que devem ser desenvolvidas explicando que,

as actividades de Matemática deverão decorrer em conjugação com actividades de outras áreas. Para que este objectivo possa ser atingido, é de todo o interesse que se procurem temas integradores cuja exploração possa apresentar grande riqueza de sugestões, de modo a possibilitar as indispensáveis ligações entre os diferentes aspectos do conhecimento e ao mesmo tempo a relação dos conhecimentos com a realidade. (p. 115)

Mais adiante, ao longo da apresentação dos temas, objetivos específicos e sugestões de atividades, o mesmo documento, faz referência ao uso de jogos variados, como por exemplo “jogos com objectos e com representações de objectos de modo a identificar atributos comuns.” (p. 123)

Em 1990, surge outro programa do 1.º Ciclo onde é notória uma grande evolução em relação ao programa anteriormente referido. O documento refere também a importância de recurso, jogos e histórias uma vez que são atividades motivantes para as crianças. Desta forma, o programa tem reservado um capítulo aos *Suportes de Aprendizagem* fazendo referência a “meios e ferramentas que ajudarão os alunos a formar e a desenvolver as suas capacidades matemáticas ao longo do seu percurso e no contexto de todos os blocos de conteúdos.” (p. 129)

Logo a seguir surge a referência à utilização de materiais em sala de aula, onde está explicitado que “na aprendizagem da matemática, como em qualquer outra área, as crianças são enormemente dependentes do ambiente e dos materiais à sua disposição. Neles, a criança deverá encontrar resposta à sua necessidade de exploração, experimentação e manipulação.” (p. 129). É ainda reforçado que, “se por um lado a manipulação do material pode permitir a construção de certos conceitos, por outro lado, pode servir também para a representação de modelos abstractos permitindo assim uma melhor estruturação desses conceitos.” (p.129)

Em 2001, é publicado o Currículo Nacional do Ensino Básico onde se clarifica a utilização dos Materiais, especificamente na área da Geometria. Desta forma, o documento clarifica que no domínio da geometria os alunos devem desenvolver os seguintes aspectos: “aptidão para realizar construções geométricas e analisar propriedades de figuras geométricas, nomeadamente recorrendo a materiais manipuláveis e a software geométrico”. (p.62)

Assim sendo o Ministério de Educação (2001) explica que:

Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover actividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos. Naturalmente, o essencial é a natureza da actividade intelectual dos alunos, constituindo a utilização dos materiais um meio e não um fim. (p. 71)

Posteriormente, em 2007, é lançado um novo programa que reforça a importância dos Materiais, referindo que “a aprendizagem da Matemática inclui sempre vários recursos. Os alunos devem utilizar materiais manipuláveis na aprendizagem de diversos conceitos, principalmente no 1.º ciclo.” (p.9). No entanto é importante refletir que “a simples utilização dos materiais não é suficiente para o desenvolvimento dos conceitos, sendo indispensável registar o trabalho feito e reflectir sobre ele.” (p. 14)

Ponte *et. al* (2007) mencionam que na área da Geometria:

é essencial o uso de instrumentos como a régua, esquadro, compasso e transferidor, muitas vezes também úteis no estudo de outros temas. Ao longo de todos os ciclos, os alunos devem usar calculadoras e computadores na realização de cálculos complexos, na representação de informação e na representação de objectos geométricos. (p 9)

Na secção da Geometria e Medida, é referido que os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) ocupam um papel importante ao longo da aprendizagem dos diversos conteúdos. Assim sendo é explicado que:

estes materiais permitem estabelecer relações e tirar conclusões, facilitando a compreensão de conceitos. Alguns materiais são especificamente apropriados para a aprendizagem da Geometria, como por exemplo: geoplanos, tangrans, pentaminós, peças poligonais encaixáveis, espelhos, miras, modelos de sólidos geométricos, puzzles, mosaicos, régua, esquadros e compassos. (p. 21)

Todos estes instrumentos e materiais são um apoio importante para a aprendizagem em Geometria, em particular na exploração, análise e resolução de problemas de natureza geométrica e na realização de desenhos e construções com um rigor adequado. Ponte *et. al* (2007) ainda referem que “os programas computacionais de

Geometria Dinâmica e os applets favorecem igualmente a compreensão dos conceitos e relações geométricas, pelo que devem ser também utilizados.” (p. 37)

Mais recentemente, tanto as Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico (2012), como o atual programa de matemática (2013), independentemente de estar implícito, não fazem referência explícita à utilização de vários recursos e materiais, como o geoplano, muitos recursos manipuláveis, ou recursos tecnológicos.

## **CAPÍTULO 3 | METODOLOGIA**

Este capítulo incide nas opções metodológicas do projeto de carácter investigativo. Começo por apresentar as principais opções metodológicas. Em seguida refiro o contexto em que o estudo foi desenvolvido. Posteriormente, apresento a intervenção pedagógica, onde descrevo os dispositivos e procedimentos de intervenção. Por último, refiro os procedimentos de recolha e análise de dados.

## **OPÇÕES METODOLÓGICAS**

Quivy e Compenhond (1992) explicam que “uma investigação é, por definição, algo que se procura. É caminhar para um melhor conhecimento e deve ser aceite como tal, com todas as hesitações, os desvios e incertezas que isso implica.” (p.29) Como investigadora, penso que é importante desenvolver uma atividade reflexiva no trabalho teórico, por isso, investigar é envolver-se na elaboração de um texto que se constrói através do compromisso assumido relativamente às questões da investigação. Assim sendo, a investigação deve ser guiada por um conceito amplo de racionalidade o qual inclui a intuição e a imaginação, deve partir da complexidade do mundo real e assentar na capacidade de questionar pressupostos, conceitos e propostas em análise.

Na investigação realizada em Educação, nos últimos anos, o paradigma interpretativo-qualitativo tem vindo a afirmar-se cada vez mais, facto que resulta do reconhecimento da sua adequação ao estudo dos problemas formulados neste domínio. Como a metodologia de investigação requiere, para além da etapa teórica, apresenta uma etapa empírica, onde se processa um conjunto de ações e se utiliza instrumentos de recolha de dados. Esta etapa integra uma investigação onde ocorre momentos de observação com a intencionalidade de haver uma maior compreensão do fenómeno que se quer estudar (Hill e Hill, 2000).

Sousa (2009) refere, na investigação qualitativa:

A realidade não será objectiva nem apenas uma única, admitindo-se a sua apreensão subjectiva e tantas interpretações da realidade quantos os indivíduos que a consideraram. Em vez da procura de leis que possam ser extensíveis a toda a população, os estudos deste tipo procuram compreender os mecanismos, o como funcionam certos comportamentos, atitudes e funções. (p. 31)

A investigação interpretativa-qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados, sendo o investigador o seu principal instrumento. A complexidade dos

fenómenos sociais estudados leva a que o investigador procure passar longos períodos de tempo no campo, conhecendo o contexto e recolhendo uma grande variedade de dados, através de uma diversidade de instrumentos.

A colaboração entre professores e investigadores pode permitir o desenvolvimento mútuo, uma vez que se podem esbater as fronteiras entre instituições de ensino superior e escolas, entre investigação educacional e aulas, entre teoria e prática. No caso do meu projeto, foi importante a ligação e a partilha de ideias que existiu entre mim e a professora cooperante da turma.

Nos estudos qualitativos, os dados tendem a ser analisados de forma indutiva. O investigador não orienta o seu trabalho com o intuito de confirmar ou infirmar hipóteses previamente elaboradas. Também Poupart (1981, citado por Lessard – Hébert, Goyette e Boutin, 1990) refere a análise indutiva considerando “a metodologia qualitativa como «um processo fundamentalmente indutivo», em que o projecto de investigação e as hipóteses específicas não são predefinidos.” (p. 46). Salienta, ainda que “(...) o investigador deve-se submeter às condições particulares do terreno que se possam revelar importantes.” (p. 99)

Cunha (2008), sustenta que a investigação qualitativa incida no “que pensam e como pensam os professores e os alunos e, neste sentido, vários estudos têm sido objecto deste paradigma, nomeadamente ligados à formação de professores (...)”.(p. 23)

Segundo Bogdan e Biklen (1994), numa investigação qualitativa os investigadores preocupam-se com o contexto, por isso, “a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.” (p.47) Estes mesmos autores, defendem “que as acções podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (p. 48). Salientam que “a investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. (...) incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registos oficiais.” (p. 48).

Neste tipo de abordagem, importa perceber que o “mundo” deve ser analisado sem esquecer que tudo é uma potencial pista para perceber o nosso objeto de estudo.

Oliveira, Pereira e Santiago (2004) referem que “a investigação participativa é habitualmente definida como um processo integrador que combina três actividades: a

investigação, a educação e a acção” (p.63). Estas características tornam-na rica mas, simultaneamente, complexa de gerir de modo adequado.

Sousa (2009) explica que “sendo um modo de resolução de problemas pessoais práticos, ou um modo de aumentar e/ou melhorar os conhecimentos sobre o currículo, o ensino e a aprendizagem, a investigação é acção sobre a qual o investigador age, participa e se projecta.” (p.112)

Para a problemática que decidi investigar penso ser adequado e fundamental a realização de uma investigação participativa/qualitativa que se pode considerar como uma investigação-acção.

Oliveira, Pereira e Santiago (2004), afirmam que “na investigação-acção, os professores são investigadores das suas próprias práticas e a relação entre a teoria e a prática deixa de ser unidireccional para passar a ter os dois sentidos.” (p.112)

De acordo com Sousa (2009) “a investigação-acção mostra-se particularmente apropriada sempre que um conhecimento específico é requerido por um problema específico, numa situação concreta; ou quando uma nova aproximação poderá ser ligada a um sistema existente” (p.97).

O desenvolvimento de uma investigação desta natureza pode-se comparar a um funil, partindo-se de um campo de questões bastante amplo que, com o decorrer do tempo e do trabalho desenvolvido, vão sendo ajustadas, elucidadas e especificadas.

Sousa (2009), neste contexto, explica o propósito da investigação:

O trabalho de investigação parece contribuir para que os professores se sintam mais motivados e interessados no exercício da sua profissão. O delineamento de uma investigação, as entrevistas, as observações, a recolha de dados e o tratamento dos dados, a reflexão sobre as conclusões e a descoberta de novos procedimentos, são desafios intelectuais que muito estimulam os professores para que se dediquem à investigação. (p.30)

Como já referi, um dos objetivos desta investigação seria, também, colmatar as dificuldades que os alunos apresentaram e por isso optei por utilizar como recurso os Materiais. Desta forma o papel do professor torna-se determinante neste processo, pois conduz as crianças através de um percurso informal até à Matemática, valorizando e respeitando as suas diferenças, motivando-as na construção do pensamento matemático.

Segundo Máximo-Esteve (2008), “os professores pesquisam os princípios gerais ou as teorias curriculares ou de instrução, mas também procuram compreender e aperfeiçoar a sua prática quotidiana”. (p.70)

Desta forma, tal como Sousa (2009) explica “o problema é o objectivo da investigação, a meta que se pretende atingir, a pergunta científica para a qual procuramos resposta.” (p.44)

Tal como Bell (2002) refere, “uma característica importante da pesquisa-acção é o facto de o trabalho não estar terminado quando o projecto acaba” (p..21) No caso da minha investigação ela termina com a conclusão do período de estágio. No entanto, pretendo continuar esta investigação mais tarde, quando tiver a oportunidade de lecionar, de forma a melhorar a minha prática e, acima de tudo, contribuir para a aprendizagem dos alunos.

## **CONTEXTO**

A intervenção pedagógica foi realizada no decurso do Estágio III, numa turma do 2.º ano de uma Escola Básica. O presente projeto de investigação desenvolveu-se, assim, num contexto de prática supervisionada.

### **A escola**

A Escola Básica onde realizei a intervenção situa-se no concelho do Seixal, freguesia da Arrentela e é a escola sede do Agrupamento de Escolas Nun' Álvares. Este Agrupamento cuja designação presta tributo à figura histórica de D. Nuno Álvares Pereira integra atualmente seis Escolas Básicas. Para além disso, o Agrupamento possui duas unidades de apoio especializado para alunos com multideficiência e surdocegueira congénita. O alargamento ao pré-escolar teve lugar no ano letivo 2010/11 em duas escolas do agrupamento.

A Escola Básica nomeada recebe crianças dos 4 aos 10 anos de idade, tendo cerca de duas valências: Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Desta forma tem três turmas do pré-escolar e sete do 1.º ciclo: uma de 1.º ano de escolaridade; duas de 2.º ano; duas do 3.º ano e duas do 4.º ano.

A grande maioria das crianças que frequentam a escola sede são crianças residentes na freguesia da Arrentela caracterizando-se por um nível socioeconómico baixo e sendo provenientes de diferentes etnias, como cigana, africana e, mais recentemente, brasileira e da Europa Leste, resultando na proliferação de línguas maternas.

### **A turma**

A turma onde decorreu a investigação é constituída por 20 alunos com idades compreendidas entre os 7 e os 8 anos, dos quais 13 são do sexo masculino e 7 são do sexo feminino. Três alunos encontram-se abrangidos pelo Decreto de Lei 3/2008 e frequentam a Unidade de Multideficiência e Surdocegueira congénita (1.º ciclo). Apenas dois destes alunos acompanhavam a turma num horário estipulado.

Algumas das crianças revelavam dificuldades de compreensão/aplicação de conhecimentos e pouca autonomia. Os alunos mostraram ter mais dificuldade relativamente à área da Matemática, o que posteriormente desencadeou o tema do meu projeto de investigação. Alguns dos alunos apresentam dificuldades no processo de resolução de problemas, tendo conseqüentemente maior dificuldade em aplicar estratégias apropriadas. As barreiras que desencadeiam estas limitações devem-se aos problemas de atenção/concentração; à dificuldade em aplicar os conhecimentos e ao ritmo mais lento. Importa salientar que 6 alunos tinham apoio individualizado tanto na área da Matemática como em Português.

Relativamente às características comportamentais da turma, revelam ter dificuldades no cumprimento das regras, principalmente durante o recreio, bem como dificuldades no relacionamento com os pares, refletindo-se por vezes em conflitos com agressividade verbal e física. Em sala de aula, alguns alunos apresentam também uma atitude e um comportamento pouco adequado, sendo necessário que o professor chame constantemente à atenção e apele à concentração.

## **INTERVENÇÃO**

Desenvolvi 8 tarefas na área de Matemática, relativamente à aprendizagem da Geometria e Medida, utilizando os materiais como principal recurso. As atividades foram desenvolvidas abordando vários objetivos e conteúdos do programa.

A intervenção teve, aproximadamente, a duração de 10 semanas, sendo que desenvolvi uma atividade por semana.

### **Descrição dos Dispositivos e Procedimentos de Intervenção**

#### **Tarefa 1 - *Conhecer as bandeiras***

Esta tarefa teve como objetivo reconhecer diversas figuras geométricas que constituíam as bandeiras, tais como quadrados, rectângulos, triângulos, losangos e círculos. Posteriormente foi também proposto aos alunos criarem a própria bandeira utilizando figuras geométricas em papel.

Para este efeito, foram utilizados vários materiais como o computador, a partir do qual as bandeiras foram projetadas, um quadrado e um losango em cartolina e figuras geométricas recortadas em papel. Os materiais utilizados pelos alunos foram, as figuras geométricas em cartolina, onde puderam constatar as diferenças entre o quadrado e o losango e as figuras geométricas recortadas em papel onde construíram a própria bandeira.

#### **Tarefa 2 – *Comparar Bandeiras (Anexo 1)***

A segunda tarefa foi uma continuidade da tarefa anterior em que o objetivo foi comparar as bandeiras que cada aluno tinha construído, identificando diferenças e semelhanças.

Após ter analisado todas as bandeiras que os alunos construíram, na tarefa anterior, apresentei uma bandeira diferente de todas aquelas que existiam e pedi aos

alunos para a comparar com uma bandeira de um aluno da turma e identificar as principais diferenças.

Para tal, os alunos tinham a folha de registo com as duas bandeiras e um espaço em branco onde poderiam escrever as respetivas diferenças e semelhanças. (Anexo 1)

### **Tarefa 3 - *Tabuleiro de xadrez* (Anexo 2)**

A seguinte tarefa teve como objetivo reconhecer, representar formas geométricas e medir e comparar áreas a partir do tabuleiro de xadrez.

Os alunos ao observarem o tabuleiro de xadrez tiveram de realizar as tarefas apresentadas conforme o Anexo 2. Os materiais utilizados pelos alunos foram, o tabuleiro grande de xadrez, quadrados e losangos em cartolina e enunciado da tarefa.

### **Tarefa 4 – *Ao encontro das castanhas* (Anexo 3)**

Esta tarefa diz respeito a um jogo onde os alunos tinham de percorrer um caminho, com alguns obstáculos, respeitando as orientações dos colegas para poderem chegar a um saco das castanhas.

O jogo foi realizado por quatro equipas, em que cada elemento da equipa tinha uma função: percorrer o percurso de olhos vendados, orientar o colega vendado, cronometrar e registar o tempo do percurso, verificar se o colega vendado e o colega que estava orientar estavam a cumprir todas as regras. Para esta tarefa foram utilizados variados materiais como, fitas para vendar os olhos, cronometro e folha de avaliação do percurso (Anexo 3), cartolinas (tabela e gráfico de barras).

Após o jogo, os grupos construíram uma tabela com os tempos de todos assim como um gráfico de barras para observar qual seria o grupo vencedor. No final, de forma a completar a atividade, solicitei a alguns alunos para realizar a atividade interativa *Turtle Pond*, a partir do Web site *ILUMINATIONS – Interactives*, em que o objetivo era fazer a tartaruga chegar ao lago.

### **Tarefa 5 – *O saco escuro***

A quarta tarefa teve como objetivo a identificação de diversos sólidos geométricos a partir das suas características. Para tal, foram criadas equipas e cada equipa tinha vários cartões. Os cartões continham características de sólidos geométricos, como por exemplo, *8 vértices, 6 faces, 12 arestas*, etc. Os sólidos estavam escondidos num grande saco preto e sempre que se retirava um sólido, as equipas teriam de levantar o cartão com as características correspondentes ao sólido.

Para esta tarefa foram utilizados vários objetos com a forma de sólidos geométricos, um saco preto e cartões em que estavam registados características de sólidos.

### **Tarefa 6 – *Conheces este sólido?* (Anexo 4)**

Esta tarefa foi realizada em grupo e consiste num complemento da anterior. De facto o objetivo é apresentar um sólido geométrico aos restantes colegas e pedir para escrever o nº de vértices, faces e arestas, o nome do sólido e classificar o sólido por poliedro ou não poliedro.

Para tal, foi distribuído a todos os grupos um sólido geométrico diferente e uma folha de registo. (Anexo 4)

### **Tarefa 7 – *Vamos medir?* (Anexo 5)**

Nesta tarefa foi pedido aos alunos que, em grupo, medissem várias figuras geométricas de tamanhos diferentes. Os grupos tinham retângulos com comprimentos dos lados diferentes e unidades de medida diferentes. No final, os grupos discutem os resultados. O objetivo é compreender que as medições variavam, também, devido a existirem unidades de medida diferentes.

Foi entregue uma proposta de trabalho a todos os alunos com os conteúdos da tarefa. (Anexo 5)

## **Tarefa 8 – Vamos medir... (continuação) (Anexo 6)**

Esta tarefa consiste na continuidade da tarefa anterior e teve como objetivo introduzir a unidade de medida padrão para medir comprimentos (o metro).

Foi distribuído aos alunos tiras de cartolina com um metro de comprimento e outras tiras mais pequenas de 10 cm e 20 cm que serviram de unidades de medida. Depois de distribuído o material foi questionado aos alunos como seria o procedimento de medição. Depois de todos os alunos terem medido as tiras maiores, chegaram à conclusão que as tiras tinham todas o mesmo comprimento, independentemente da unidade de medida que utilizassem.

Para terminar, foi pedido aos alunos para realizarem a proposta de trabalho com os conteúdos da tarefa. (Anexo 6)

## **RECOLHA DE DADOS**

Para a realização do presente Projeto de Investigação, houve a necessidade de se recolherem dados sobre as atividades realizadas com as crianças. Para tal, os instrumentos utilizados foram, a observação direta, notas de campo, fotografias e vídeos, a análise documental e a realização de inquéritos.

### **Observação**

Como investigadora, estou inserida num meio com o objetivo de recolher dados e em simultâneo participar em atividades desenvolvidas pelos investigados, sendo, deste modo e como já foi referido, considerada uma observação participante. No entanto, Quivy e Campenhoudt (1992) mencionam que o “próprio investigador procede directamente à recolha das informações, sem se dirigir aos sujeitos interessados. Apela directamente ao seu sentido de observação.” (p. 165)

Sousa (2009) afirma que “a observação em educação destina-se essencialmente a pesquisar problemas, a procurar respostas para questões que se levantem e a ajudar na compreensão do processo pedagógico.” (p.109)

Vale (2002) reforça que as observações “são a melhor técnica de recolha de dados do indivíduo em actividade, em primeira-mão, pois permitem comparar aquilo que diz, ou não diz, com aquilo que fez”. (p.193)

Outra das características da investigação qualitativa, que ainda não foi nomeada, é o facto de esta ser descritiva, ou seja, “os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números.” (p. 48) (Bogdan e Biklen, 1994). Neste sentido, a observação foi, portanto, uma técnica imprescindível para a construção das narrativas diárias.

Creswell (2010), refere que:

observações qualitativas são aquelas em que o pesquisador faz anotações de campo sobre o comportamento e as atividades dos indivíduos no local de pesquisa. Nessas anotações de campo, o pesquisador registra, de uma maneira não estruturada ou semiestruturada (...), as atividades no local da pesquisa. Os observadores qualitativos também podem se envolver em papéis que variam desde um não participante até um completo participante. (p. 214)

Sousa (2009) afirma que “a investigação-acção baseia-se essencialmente na observação de comportamentos e atitudes constatadas no decorrer da acção pedagógica e lidando com os problemas concretos localizados na situação imediata.” (p.96) Assim como, “permite efectuar registos de acontecimentos, comportamentos e atitudes, no seu contexto próprio e sem alterar a sua espontaneidade.” (p.109)

A observação pode ser mais ativa ou passiva dependendo do envolvimento do observador com os indivíduos. Lessard–Hébert *et al.* (1990), consideram que:

A observação participante é portanto uma técnica de investigação qualitativa adequada ao investigador que deseja compreender um meio social que, à partida, lhe é estranho ou exterior e que lhe vai permitir integrar-se progressivamente nas actividades das pessoas que nele vivem. (p. 155)

Bell (2002) sistematiza referindo que “quer a sua observação seja estruturada ou não, quer seja participante ou não, o seu papel consiste em observar da forma mais objectiva possível e em interpretar depois os dados recolhidos.” (p. 143)

A observação abrange todas as informações representadas pelos indicadores. É referida por Afonso (2005), como “uma técnica de recolha de dados particularmente útil

e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos” (p.91) como, porém, pode acontecer nas entrevistas e nos questionários.

### **Notas de campo**

Todas as observações efetuadas ao longo da investigação foram devidamente registadas e tal como recomendam Bogdan e Biklen (1994) quando referem o papel do investigador: “As suas observações, tal como notas de qualquer observação participante, deverão ser descritas de uma forma detalhada” (p. 300).

Para além da observação, recorri ao diário de estágio onde fiz vários registos após as atividades que os alunos desenvolveram. Ponte (2004) defende que, “o plano de trabalho bem como os registos realizados (por exemplo, no diário de bordo), possibilitarão ao investigador um espaço autónomo de realidade que lhe permitirá, quando necessário, o distanciamento relativamente aos acontecimentos do dia-a-dia” (p. 19).

Pessoalmente, julguei extremamente importante ir criando os meus próprios registos sobre as reações e pensamentos das crianças ao longo de todo o projeto. O facto de escrever acabava por me ajudar a refletir e a pensar em possibilidades de criar algumas estratégias.

Embora, o investigador possa fazer as suas próprias interpretações e ter diferentes pontos de vista, terá sempre de sustentá-los com fundamentos teóricos. Assim, como Bogdan e Biklen (1994) consideram que “independentemente da posição que se tome, a análise qualitativa tem de estar ciente destas questões teóricas e metodológicas.” (p. 54)

Lessard-Hebert, Goyette, e Boutin., (1990, citado por Oliveira, Pereira e Santiago, 2004), consideram que os *métodos de diários* “consistem na utilização de diários individuais, onde participantes registam as suas actividades e percepções. Proporcionam uma rica fonte de pesquisa, com alta validade ecológica, porque são escritos no ambiente natural onde os participantes estão a trabalhar.” (p.54)

Neste sentido, Máximo-Esteves (2008) explica que “as notas de campo incluem material reflexivo, notas interpretativas, interrogações (...) impressões que emergem no decorrer da observação ou após as suas primeiras leituras.” (p.88)

Durante este trabalho face à quantidade de material recolhido e do pouco tempo disponível, as notas de campo foram utilizadas sempre que possível para registar aspetos relevantes das intervenções, tendo sido redigidas após o momento de ocorrência. O mesmo autor refere ainda que “as observações podem anotar-se, no momento em que ocorrem ou no momento após a ocorrência” (p.88)

### **Fotografias e Vídeos**

As fotografias e os vídeos que realizei ao longo das intervenções também foram importantes instrumentos de suporte para a técnica apresentada previamente, visto que permitiu relembrar de pormenores significativos que no momento não houve oportunidade para escrever ou que a forma de registo seria demasiado exaustiva.

Sousa (2009) menciona que “a videogravação, apesar de também ter as suas limitações, proporciona um bom registo que diferentes observadores podem observar, analisar, parar, voltar atrás, rever, repetindo as vezes que se desejar voltar a ver uma determinada cena (...)” (p. 200).

Máximo-Esteves (2008) refere que “os registos fotográficos podem também ter como finalidade ilustrar, demonstrar e exibir como acontece habitualmente nas exposições retrospectivas de qualquer projecto ou período escolar.” (p.91)

Ao utilizar este instrumento optei que causou alguma interferência no normal funcionamento nas primeiras tarefas uma vez que as crianças olhavam para a câmara, perdendo o foco do que estava a ser abordado. A partir daí, com a frequência com que era utilizada, as reações anteriores deixaram de acontecer, tornando-se um hábito para as crianças. Destaco ainda que foi fulcral a ajuda da colega de Estágio, para que ajustasse a câmara sempre que surgisse a necessidade de focar determinadas reações das crianças.

## **Análise documental**

Outra das técnicas de recolha de dados utilizadas foi a análise documental, que tem, segundo Sousa (2009), como objetivo “dar forma conveniente e apresentar de outro modo a informação, facilitando a compreensão e a aquisição do máximo de informação com a maior pertinência.” (p. 262)

Para a análise documental foi feita uma recolha prévia de documentos oficiais tais como: Projeto educativo; Projeto curricular de escola; Plano anual de atividades; Projeto curricular para o 1.º Ciclo; Programa curricular; Programa e Metas Curriculares de Matemática do 1º Ciclo; Regulamento interno e Horários. Foram também recolhidas as produções dos alunos, materiais utilizados durante o período de observação. De acordo com Máximo-Estevas (2008) “a análise dos artefactos produzidos pelas crianças é indispensável quando o foco da investigação se centra na aprendizagem dos alunos” (p.92).

## **Inquérito por questionário**

Utilizei também os inquéritos por questionário. Este é considerado, segundo Estrela (1994) “fundamentalmente, um instrumento de investigação – ainda numa fase de validação – e não um instrumento de avaliação ou de selecção”. (p.388)

Porém, segundo Oliveira, Pereira e Santiago (2004), os questionários “apresentam determinadas desvantagens, pelo facto de serem estruturados com base no ponto de vista do perito. Contudo, são óptimos métodos para se obter rapidamente uma larga quantidade de informação.” (p.53)

Bell (2002) afirma que “o objetivo de um inquérito é obter informação que possa ser analisada, extrair modelos de análise e tecer comparações.” (p.25) E ainda reforça que, “o inquérito será a melhor forma de recolher informação, em vez de entrevistas ou observação.” (p.99)

Ao realizar um inquérito por questionário é necessário pensar nos intervenientes, pois está interligado com o que se investigou, como por exemplo: quem se irá inquirir, o que se pretende saber, o que se irá perguntar, como se irá fazer a recolha de dados e

como irão ser tratados. O questionário pode ser constituído por questões fechadas e abertas. Segundo Bell (2002), “quanto mais estruturada for uma questão, mais fácil será analisá-la.” (p.100).

No que concerne a este estudo, o inquérito por questionário (Anexo 7) foi aplicado por administração direta, ou seja, o inquirido recebeu directamente do inquiridor o respectivo inquérito por questionário, para que se esclarecessem algumas dúvidas que pudessem surgir no âmbito das questões formuladas. Essas questões são semi-abertas, nas quais se combina simultaneamente, a modalidade de questões fechadas e abertas, procedendo-se da seguinte forma: cada inquirido responde a cada questão através das opções dadas e, seguidamente, justifica a sua resposta manifestando a sua opinião.

Um dos problemas da administração do inquérito por questionário residiu na interacção indirecta. Ao estar presente quando o questionário foi distribuído, senti que alguns alunos sentiram-me influenciados pela minha presença. Da mesma forma que o investigador deve ter especial cuidado quando formula as questões e contacta com os inquiridos, para não comprometer a adesão de resposta e a sua fiabilidade.

Considerei pertinente aplicar os questionários a todos os alunos que participaram nas tarefas acima referidas, uma vez que estiveram directamente envolvidos com o estudo apresentado.

## **ANÁLISE DE DADOS**

Após a recolha de dados torna-se fundamental sujeitar os mesmos a um processo de análise. Sendo que a análise dos dados recolhidos, de acordo com a metodologia qualitativa é descritiva, optei pela técnica qualitativa de análise de conteúdo. Neste sentido, os dados obtidos através da observação (notas de campo e visionamento) das tarefas; da análise documental e da realização dos inquéritos por questionário, foram objeto de estudo de Análise de Conteúdo.

A análise de dados pode ser definida, segundo Bogdan e Biklen (1994), como “o processo de busca e de organização sistemática de transcrições (...) dos materiais que

foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão (...) e apresentar aos outros aquilo que encontrou” (p. 205).

Desta forma, toda a intervenção focou-se na questão de como é que os Materiais desenvolveram a aprendizagem dos alunos e por outro lado, de que modo é que, eu como professora, refleti sobre a minha ação.

## **CAPÍTULO 4 | APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE DADOS**

## 4.1. A exploração dos materiais nas aulas

Desenvolvi tarefas relacionadas com os conteúdos de Geometria e Medida do programa de Matemática do 1º ciclo, relativamente ao 2º ano de escolaridade. Em todas as tarefas estava prevista a utilização de materiais, procurando tirar partido das potencialidades dos mesmos. Espera-se que os materiais sejam mediadores para facilitar a relação entre o aluno e conhecimento dos conteúdos que foram trabalhados. Como alguns autores referiram, na área da Geometria, os materiais mostram ser recursos imprescindíveis em particular na exploração, análise e resolução de problemas de natureza geométrica.

Nos pontos seguintes descrevo o modo como os materiais foram apresentados e explorados pelos alunos, procurando analisar como a sua exploração terá influenciado a compreensão dos tópicos Geometria e Medida. Numa outra perspetiva também procuro analisar a forma como mediei as diversas tarefas utilizando diferentes materiais, refletindo sobre a minha prática enquanto professora.

### 4.1.1. Tarefa: Conhecer as bandeiras

Na segunda parte da manhã, após as crianças regressarem do intervalo, mostrei aos alunos as bandeiras do Brasil, São Tomé e Príncipe e França e questionei quais as diferenças entre elas. Alguns alunos referiram que as bandeiras tinham figuras diferentes. Por exemplo, a Mariana disse que a bandeira da França tinha “riscas” e que a bandeira do Brasil não. Outros alunos referiram que tinham figuras diferentes e que as cores também eram diferentes. Desta forma, propus que analisassem cada bandeira. Relativamente à bandeira do Brasil (Figura 1) questionei:



Figura 1 - Bandeira do Brasil

**Professora:** Quais as figuras geométricas que conseguem identificar?

**Diogo:** Um círculo e um quadrado.

**Professora:** Consegues identificar outra bandeira que tenha as figuras que referistes?

**Diogo:** Não.

**Professora:** Será que a figura a amarelo é mesmo um quadrado?

**Odivanio:** Não, é um losango!

Assim sendo questionei se alguém concordava com o Odivanio. Alguns alunos concordaram que a figura não era um quadrado mas sim um losango. Desta forma, perguntei qual seria a diferença entre um quadrado e um losango.

**Gustavo:** O losango está inclinado e o quadrado está direito.

**Professora:** O que vocês acham?

**Mariana:** Sim... acho que é por estar inclinado.

Questionei aos restantes alunos o que achavam e como se mostraram hesitantes perante a explicação do colega, acabei por mostrar um exemplo de um quadrado em cartolina e coloquei-o no quadro.

**Professora:** Sara, porque é que esta figura é um quadrado?

**Sara:** Porque tem os lados todos iguais.

**Professora:** Muito bem. Podes vir aqui ao quadro e girar o quadrado.

(...) Agora que giraste o quadrado ele deixa de ser quadrado?

**Sara:** Não.

**Professora:** Rafael, o quadrado continua a ter os lados todos iguais?

**Rafael:** Sim, só mudou a posição.

**Professora:** Muito bem! Então as figuras não perdem as suas características só porque mudam de posição, certo?

De seguida, coloquei um losango ao lado do quadrado.

**Professora:** Esta figura que coloquei aqui, também é um quadrado?

**Oliver:** Não! Os lados não são iguais e parece que está mais “esticado” que o quadrado.

**Professora:** Podes vir aqui indicar quais os lados que te parecem diferentes?

O Oliver apontou para os lados mas disse que de perto pareciam iguais.

**Professora:** É verdade... Os lados do losango também são iguais, o que é diferente do quadro são os espaços internos dos lados, que se chamam ângulos. (e aponte para os ângulos)

Penso que os alunos compreenderam as diferenças ao visualizar as duas figuras juntas mas deveria ter conseguido explicado melhor, uma vez que o losango tem as medidas dos lados iguais, os ângulos internos e opostos são congruentes e os ângulos internos e adjacentes são suplementares (a soma é  $180^\circ$ ). O quadrado tem todas as características do losango. O que o faz um caso mais especial de losango é a obrigação de que todos os seus ângulos internos e externos sejam retos ( $90^\circ$ ).

Posteriormente mostrei a bandeira de São Tomé e Príncipe (Figura 2) e dois alunos disseram que era a bandeira do país dos seus pais. De seguida questionei quais as figuras geométricas que conseguiam identificar.



Figura 2 - Bandeira de São Tomé e Príncipe

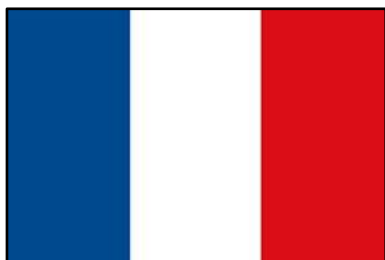
**Maura:** Retângulos e um triângulo.

**Professora:** E aquela figura de cor preta? (estrela) Não é uma figura geométrica?

**Maura:** Não. É uma estrela.

Expliquei que figuras como a estrela, podemos chamar de polígonos e referi que estas figuras são limitadas por linhas poligonais e por isso se chamam polígonos.

Por fim, mostrei a bandeira de França (Figura 3) e questionei quais seriam as figuras geométricas que continha.



**Figura 3 - Bandeira de França**

**Leonardo:** São rectângulos.

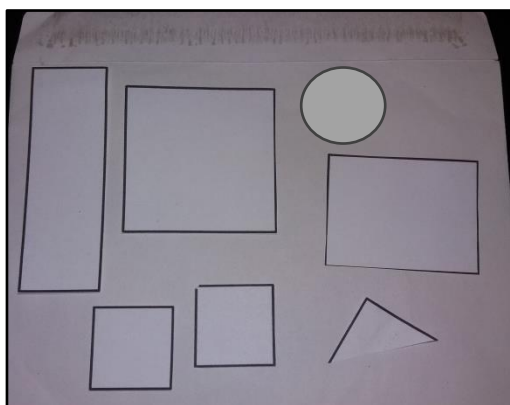
**Professora:** Boa Leo! E os rectângulos são todos iguais?

**Leonardo:** Sim, só têm cores diferentes.

**Professora:** Quais são as cores?

**Leonardo:** Azul, branco e vermelho.

De seguida propus aos alunos que criassem a sua própria bandeira e para tal, entreguei um envelope a cada um com figuras semelhantes às que tinham visto (triângulos, retângulos, quadrados e círculos). (Figura 4)



**Figura 4 - Figuras geométricas em papel**

Expliquei que podiam sobrepor figuras e que podiam colori-las. No final colaram a bandeira no caderno, atribuíram-lhe um nome e escreveram o nome das figuras geométricas que tinham utilizado. (Figura 5)



**Figura 5 - Bandeira de um aluno (Rafael)**

Quando terminaram, os cadernos passaram por todos os alunos de forma a poderem ver as bandeiras que foram construídas. De seguida, pedi que fizessem uma pesquisa de outras bandeiras na internet e identificassem as respetivas figuras geométricas. A maioria dos alunos identificou as figuras da bandeira de Portugal, referindo que tinha dois rectângulos e associavam a esfera armilar a um círculo. Surgiram outras bandeiras como a de Inglaterra e Estados Unidos da América. Os alunos acharam curioso o facto de a bandeira dos EUA conter tantas estrelas. O grupo do Oliver e da Sara, acrescentou que quase todas as bandeiras continham rectângulos.

Em suma, penso que os alunos gostaram essencialmente de manipular as figuras geométricas e a partir delas construir a própria bandeira. Para a tarefa ser mais desafiante, inicialmente, deveria ter colocado duas bandeiras juntas de forma aos alunos poderem comparar e identificar as suas diferenças.

Analisando a exploração da tarefa pode-se afirmar que ela tem várias potencialidades para trabalhar e apoiar o desenvolvimento dos conceitos como figuras geométricas, polígonos e figuras geometricamente iguais.

O material foi importante para realizar esta tarefa. Sem o material não teria sido possível realizar as construções das bandeiras. Os alunos tiveram oportunidade de conseguir construir objetos geométricos diferentes, dando-lhe uma variedade de disposições espaciais diferentes. Terá por isso, permitindo contribuir para trabalhar e desenvolver, criatividade e imaginação.

Relativamente à forma como conduzi a tarefa, penso ter dado oportunidade aos alunos de analisarem as bandeiras e identificarem as respetivas figuras geométricas. No entanto, devia ter tirado mais partido do material. Quando se falou acerca dos polígonos devia ter pedido para utilizarem o material e classificarem as figuras que eram polígonos e não polígonos.

Poderia, igualmente, clarificar a diferença entre quadrado e losango. Não fui capaz de esclarecer essa dúvida imediatamente. Durante a minha ação senti que alguns conceitos não estavam dominados e validei respostas que não estavam totalmente corretas.

#### 4.1.2. Tarefa: Comparar as bandeiras

Introduzi a tarefa afirmando que alguns alunos de outra escola também tinham realizado a mesma atividade que eles tinham na semana passada e por isso iríamos compará-la com uma bandeira de um aluno da nossa sala.

Neste sentido, projetei a imagem da bandeira do aluno da outra sala e solicitei aos alunos para a compararem com a bandeira do Rafael. (Figura 6)

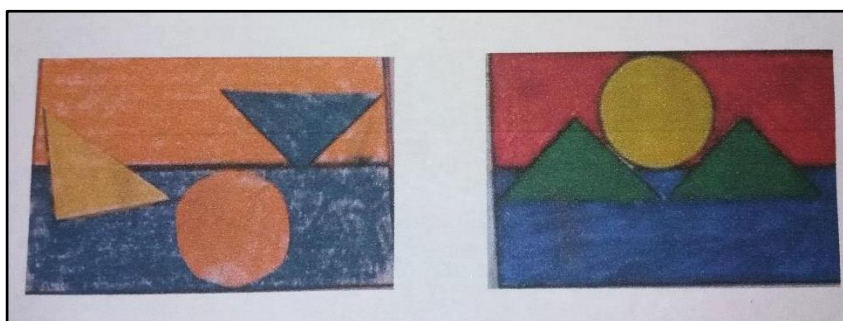


Figura 6 - Bandeiras de dois alunos

**Professora:** Alguém consegue identificar alguma diferença entre as duas bandeiras?

**Lucas:** As cores são diferentes.

**Professora:** Muito bem Lucas é verdade.

**Professora:** E quem é que consegue identificar uma semelhança? Uma característica que as duas bandeiras tenham em comum?

**Mariana:** As duas bandeiras têm dois triângulos.

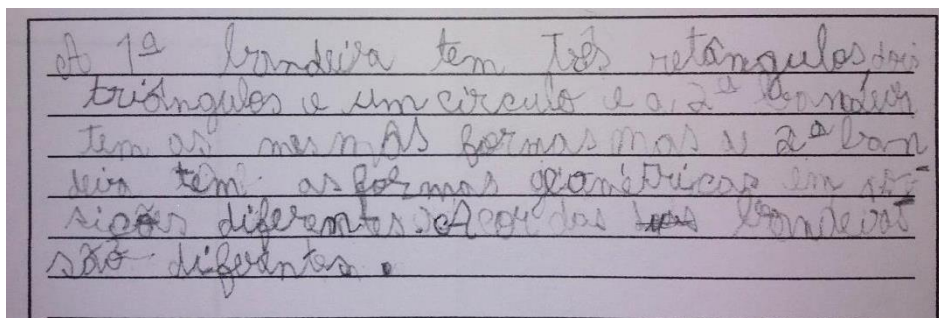
**Professora:** Podes vir aqui á frente identificar os dois triângulos nas bandeiras.

**Rafael:** Mas triângulos estão em sítios diferentes.

**Professora:** Estão em posições diferentes. Muito bem Rafael, acabaste de referir outra diferença.

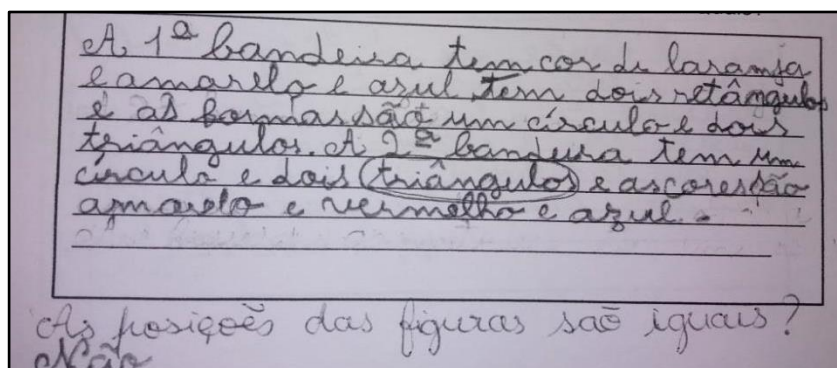
De seguida pedi aos alunos para identificarem todas as diferenças e semelhanças e as descrevessem na folha que iria entregar.

Todos os alunos conseguiram identificar diferenças e semelhanças. No entanto, apenas seis alunos conseguiram fazer a descrição relativamente aos três aspetos principais: cores, figuras geométricas e respetivas posições. Por exemplo o Diogo refere:



A 1ª bandeira tem três retângulos dois triângulos e um círculo e a 2ª bandeira tem as mesmas formas mas a 2ª bandeira tem as formas geométricas em posições diferentes. As cores das bandeiras são diferentes.

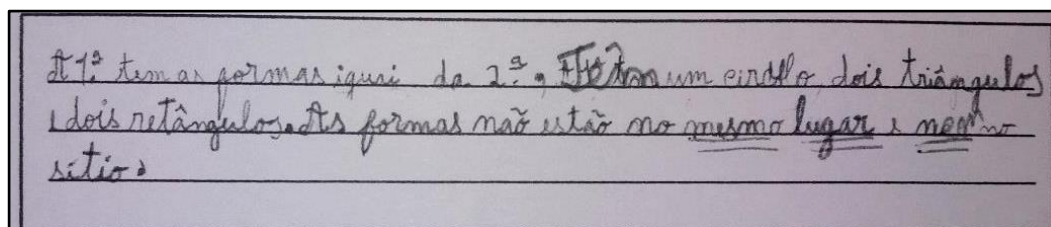
Seis alunos só fizeram referência às cores e figuras geométricas, deixando de parte as posições das figuras. Em alguns casos optei por fazer a questão por escrito, tal como está no seguinte exemplo.



A 1ª bandeira tem cor de laranja e amarelo e azul tem dois retângulos e as formas são um círculo e dois triângulos. A 2ª bandeira tem um círculo e dois triângulos e as cores são amarelo e vermelho e azul.

As posições das figuras são iguais?  
Não

Quatro alunos identificaram as figuras geométricas e as respetivas posições.



A 1ª tem as formas iguais da 2ª. Não tem um círculo dois triângulos e dois retângulos estas formas não estão no mesmo lugar e nem no sítio.

Após os alunos terem terminado questionei quais foram os aspectos que tinham analisado.

**Mariana:** Eu falei das cores das figuras, das figuras geométricas e das posições.

**Diogo:** Eu também.

**Maura:** Eu esqueci-me de falar nas posições.

**Professora:** Não faz mal Maura mas se pudesses acrescentar o que dirias sobre as posições das figuras?

**Maura:** Diria que o círculo da primeira bandeira está em baixo. Os triângulos também estão diferentes.

**Professora:** Diferentes como?

**Maura:** Um triângulo está ao contrário e o outro está de lado.

**Professora:** Está inclinado. Concordam com a Maura?

Desta forma, os colegas que não tinham feito referência às posições das figuras, ficaram a compreender todas as diferenças.

Depois de terem construído as bandeiras na tarefa anterior, conseguem olhar para o material que foi construído, analisá-lo e compará-lo com outra bandeira. Do ponto de vista da Geometria, o material foi importante para os alunos conseguirem identificar as figuras geométricas mas dispostas em diferentes posições.

Penso que conduzi bem a tarefa, dando sempre oportunidade aos alunos de exporem a sua opinião, privilegiando a interação dos alunos. Desenvolveu também as capacidades matemáticas, e também promoveu o desenvolvimento pessoal e social destes alunos.”

Esta tarefa permitiu-me refletir sobre algumas questões relativamente à aprendizagem da Geometria: a diferença entre o que é diferente do ponto de vista de uma bandeira e do ponto de vista da Matemática. Ou seja, independentemente de os alunos visualizarem as diferenças entre as duas bandeiras, geometricamente tiveram oportunidade de identificar as mesmas figuras geométricas mas com atributos diferentes (cor e posição).

#### **4.1.3. Tarefa: Tabuleiro de xadrez**

Depois dos alunos regressarem do recreio, pedi para fecharem os olhos e distribuí uma peça de xadrez a cada um. A partir do sentido do tato tiveram de descobrir qual seria o objeto.

**Mauro:** É uma peça de xadrez!

Uma vez que todos os alunos já jogaram xadrez na escola e dessa forma já viram o tabuleiro muitas vezes, o pretendido foi descobrir outras características acerca do mesmo.

Depois de todas crianças identificarem as peças de xadrez, coloquei o tabuleiro de xadrez junto do quadro para que todos os alunos o vissem e questionei se conseguiam identificar alguma figura geométrica no tabuleiro.

**Mariana:** São só quadrados, pretos e brancos.

**Professora:** E são todos iguais Diogo?

**Diogo:** Sim.

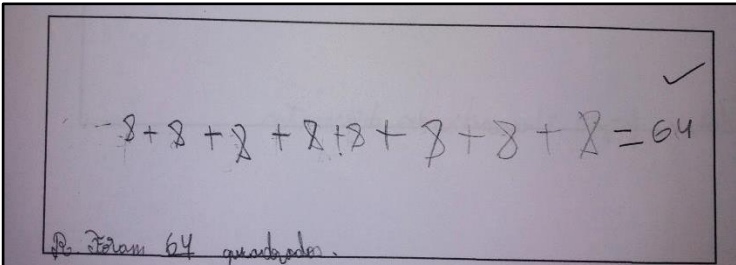
Seguidamente, questionei quantos quadrados de lado 1 o tabuleiro tinha.

**Lucas:** Podemos contar?

**Professora:** Sim, podem contar. Quero que me digam quantos quadrados o tabuleiro tem e como fizeram para chegar ao resultado.

Assim sendo distribuí a proposta de trabalho (Anexo 2) e expliquei que teriam de explicar no enunciado o procedimento que estavam a utilizar para contar os quadrados.

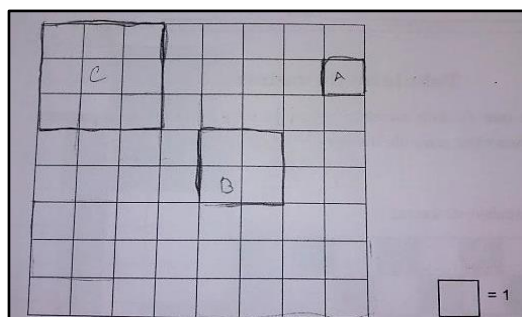
Praticamente todos os alunos referiram que contaram por colunas e somaram o valor de cada coluna como se observa no seguinte exemplo.


$$8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 64$$

Foram 64 quadrados.

Na questão 2 todos os alunos conseguiram desenhar três quadrados diferentes. Uma vez que circulei bastante pela sala, consegui ter a percepção de quem é que fez

quadros diferentes. A maioria dos alunos desenhou os quadrados iguais aos da Maura, como se observa no exemplo.



Depois de todos terem terminado, coloquei os seguintes quadrados no tabuleiro de xadrez e questionei porque é que ninguém desenhou quadrados como o segundo. (Figura 7)

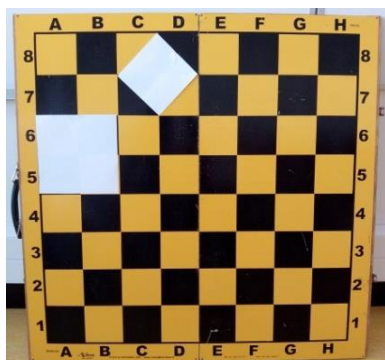


Figura 7 - Tabuleiro de Xadrez com quadrados em posições diferentes

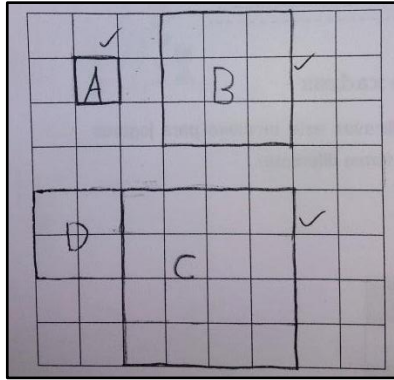
**Gustavo:** Para mim é mais difícil.

**Alicia:** Não me lembrei.

**Professora:** É mais difícil porquê?

**Gustavo:** Porque as linhas ficam tortas.

Relativamente à 3ª questão, os alunos demonstraram muita dificuldade em desenhar todos os quadrados possíveis porque já não tinham espaço no quadriculado, como se pode ver no exemplo.



Desta forma surgiram as seguintes dúvidas:

**Maura:** Desenhamos os quadrados aqui (exercício de cima)?

**Jorge:** Os quadrados podem estar uns em cima dos outros?

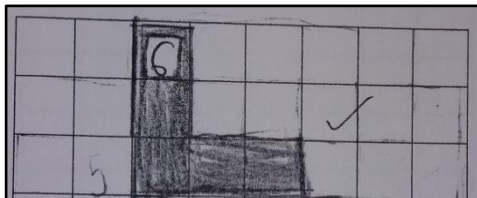
A solução que me ocorreu na altura foi, chamar alguns alunos e desenhámos os quadrados num quadriculado igual ao do exercício 2 e projectar para todos os alunos observarem.

**Professora:** Vamos fazer o seguinte ... Eu vou chamando alguns alunos para virem aqui ao computador e vamos desenhando os quadrados para observarmos quantos quadrados diferentes conseguimos fazer, pode ser?

Penso que os alunos compreenderam que podiam ter desenhado quadrados diferentes daqueles que já tinham desenhado mas teria sido mais desafiante se cada um pudesse ter chegado a essa conclusão.

Na última questão os alunos não demonstraram dificuldades em desenhar as três figuras e após todos terem terminado, pedi a alguns alunos para ir até ao computador e, com a minha ajuda, projectar a figura que desenharam.

Após ter projectado a figura da Sara, questionei:



**Professora:** Quantos lados tem esta figura?

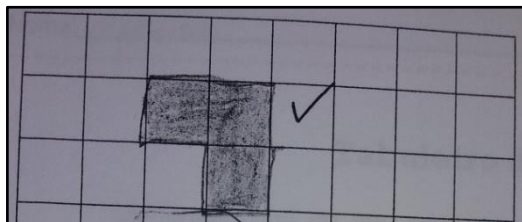
**Ariana:** Tem 6 lados.

**Professora:** Muito bem.

**Professora:** Alguém desenhou uma figura igual à da Sara?

Alguns alunos responderam que sim.

**Mariana:** Eu desenhei uma figura parecida mas que ocupa menos espaço.



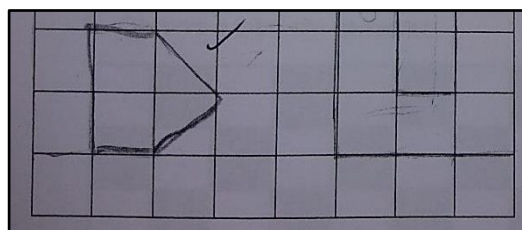
**Professora:** Deixa-me ver.

Sim é verdade. Então se ocupa menos espaço, podemos dizer que tem menor...?

**Mariana:** Menor área.

**Professora:** Muito bem Mariana, é isso mesmo.

Depois projetei a figura do Diogo com cinco lados, como podemos observar no seguinte exemplo.



**Professora:** Alguém desenhou uma figura igual à do Diogo?

A grande maioria respondeu que sim.

**Professora:** Quantos lados tem esta figura Leonardo?

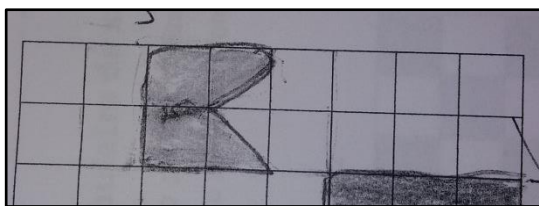
**Leonardo:** Tem cinco.

**Professora:** Esta figura é parecida com algum objeto?

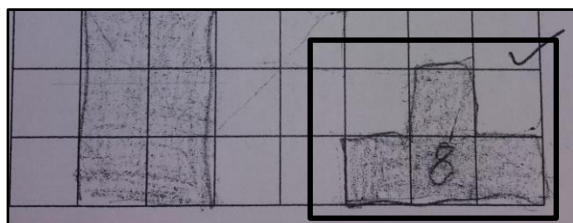
**Ariana:** Sim! Com uma casa.

Dois alunos desenharam figuras diferentes, tal como o exemplo da figura da Maura.

**Professora:** Maura vem aqui para desenharmos a tua figura.



Por último projetei a figura do Gustavo.

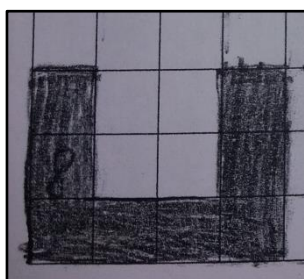


**Professora:** Quantos lados tem esta figura?

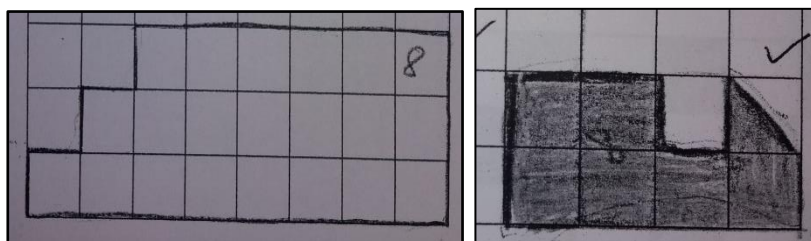
**Mauro:** 8 lados.

**Professora:** Alguém desenhou figuras iguais a estas?

Três alunos desenharam a figura igual à do Gustavo e 6 alunos desenharam a figura igual à do Lucas, como está no seguinte exemplo.



Os restantes alunos desenharam figuras diferentes como por exemplo o Mauro e a Rafael.



Penso que esta tarefa foi desafiante para os alunos. O material ajudou a compreender quando dois quadrados são geometricamente iguais, quando coincidem ponto por ponto. Assim como ajudou na visualização espacial, descrevendo e construindo figuras no plano e no espaço e identificando as suas propriedades. Foi

também possível desenvolver a visualização, descrever e construir figuras geométricas no plano e identificar propriedades que as caracterizam.

Como professora, penso que conduzi bem a tarefa pois desenvolvi momentos que a partir das observações, descrições e representações de figuras os alunos começaram a descrever propriedades e relações geométricas. O único aspeto que não correu bem foi relativamente à questão 3, pois os alunos não conseguiram fazer a tarefa pedida e para isso optei por fazer uso do computador e projetei os quadrados que se poderiam fazer. Deveria ter previsto esta situação e ter proporcionado outro quadriculado de forma a facilitar o espaço onde iriam desenhar.

Relativamente à figura 7, deveria ter explorado mais o material e ter dado oportunidade aos alunos de construírem outros quadrados a partir das diagonais. Desta forma também não devia ter validado a resposta do Gustavo pois não se encontrava correta. Podia ter pedido a opinião de outros alunos de forma que todos compreendessem que os quadrados formados a partir das diagonais, continuam a ter os quatro lados iguais.

#### **4.1.4. Tarefa: Ao encontro das castanhas**

Comecei por questionar os alunos se conheciam os termos relacionados com a orientação e posição de um objeto, questionando:

**Professora:** Lembram-se dos termos, quarto de volta, meia volta, volta inteira? O que significam?

**Cadija:** Sim nós já falamos sobre isso.

**Professora:** Diogo, se eu pedisse para dares um quarto de volta, como farias?

O Diogo levantou-se mas não conseguiu demonstrar. Desta forma, fui ao seu encontro e ajudei-o a fazer. Questionei outra aluna, a Ariana, como faria meia volta e volta inteira. A Ariana também se levantou e exemplificou. Desta forma os alunos acabaram por exemplificar e relembrar os termos utilizados para a orientação espacial.

De seguida, expliquei que iriam realizar um jogo em que o objetivo seria cada grupo encontrar um saco de castanhas, usando corretamente os termos referidos anteriormente.

O jogo foi realizado por 5 grupos. Em cada grupo todos os elementos tinham tarefas diferentes: um elemento ficou com os olhos vendado, outro ficou responsável por orientar o colega vendado, utilizando os termos apropriados; outro elemento anotou/avaliou se o colega que estava vendado cumpria as orientações (Anexo 3) e por fim, outro elemento ficou responsável por cronometrar o tempo que o colega levou a chegar até ao saco das castanhas.

Para formar os grupos recortei papeis e pinteí círculos de cinco cores diferentes (amarelo, verde, vermelho, azul e roxo). Depois distribuí os papeis e assim formou-se a equipa amarela, verde, vermelha, azul e roxa.

Já no exterior da sala, antes de os grupos começarem a jogar (Figura 8), relembrei novamente todas as regras. Jogaram dois grupos de cada vez, à exceção do último grupo que jogou sozinho.



**Figura 8 - Grupo a percorrer o percurso**

Durante o percurso tinha de estar sempre a lembrar as regras referindo que tinham de utilizar as expressões corretas e dessa forma orientar corretamente os colegas. Alguns alunos demonstraram dificuldade em orientar o colega com os olhos vendados, como por exemplo o grupo Amarelo e, por isso, interfeiri bastante.

**Professora:** Alicia, tens de dizer ao teu colega o que tem de fazer. Ele está com os olhos vendados.

**Alicia:** Vem para a frente!

**Professora:** Diz +/- quantos passos o teu colega pode andar em frente.

**Alicia:** Pois... Podes dar 3 passos em frente. Não! Dois passos!

**Alicia:** Agora vira. Vira!

**Professora:** Ele tem de virar, ou dar um quarto de volta para que direção? Esquerda ou direita?

**Alicia:** Dá um quarto de volta para a esquerda e depois dá 3 passos em frente.

**Professora:** Calma. Uma coisa de cada vez.

Depois de todos grupos recolherem os sacos das castanhas, voltámos para a sala e com a ajuda de alguns alunos, coloquei as castanhas na cloche (forno) para puderem comer depois do almoço.

Posteriormente, um elemento de cada grupo escreveu na tabela (em cartolina), o respetivo tempo. Através da tabela, construiu-se um gráfico de barras de modo a constatar os tempos de todos os grupos. (Figura 9 e 10)

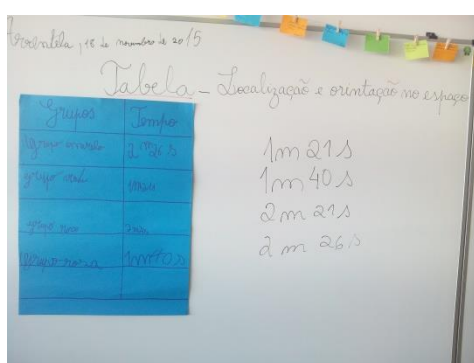


Figura 9 - Tabela Grupos e Tempos



Figura 10 - Gráfico de Barras Grupos e tempos

**Professora:** Qual foi o grupo que demorou mais tempo?

**Mauro:** Foi o grupo amarelo.

**Professora:** E o grupo que demorou menos tempo?

**Sara:** Foi o grupo verde.

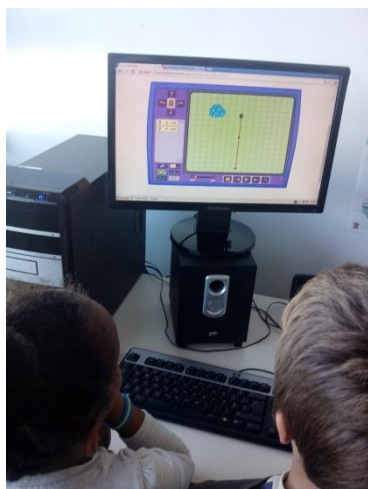
**Professora:** Então o grupo vencedor demorou mais tempo ou menos tempo a completar o percurso?

**Diogo:** Demorou menos tempo, foi o mais rápido.

**Professora:** Muito bem. Então o grupo vencedor é o grupo amarelo, parabéns!

De forma a completar a atividade, solicitei os alunos a realizar a atividade interativa *Turtle Pond*, a partir do Web site *ILUMINATIONS – Interactives*, em que o objetivo seria fazer a tartaruga chegar ao lago. Uma vez que na sala de aula só existe um computador, eu e a minha colega de estágio disponibilizamos os nossos. Desta forma, pedi aos alunos para realizarem a atividade em grupos de dois. Depois de os alunos

jogarem foi importante questionar se realizaram os mesmos percursos, o nº de passos que deram, etc. (Figura 11)



**Figura 11 - Alunos a jogar Turtle Pond**

Esta tarefa correu muito bem e penso que o facto de ter sido uma tarefa muito diferente daquelas que os alunos estão habituados a fazer, cativou-os muito. O facto de a tarefa ser jogo potencializa a aprendizagem e favorece a integração social entre os alunos e a consciencialização do trabalho em grupo.

Esta tarefa demonstrou ser desafiante para os alunos uma vez que dar instruções para outra pessoa seguir um caminho pareceu ser diferente do que serem eles próprios a dar essas instruções. No entanto, os alunos não manifestaram poder crítico em relação ao que o colega fez e demonstraram dificuldades em exprimir as dificuldades dos colegas.

Foi importante ter planificado a atividade interativa *Turtle Pond* uma vez que demonstrou ser uma tarefa desafiante e motivadora. Deveria ter começados pela atividade interativa uma vez que os alunos manifestaram dificuldade no jogo exterior.

Do ponto de vista global, poder-se-ia pensar que dar instruções para fazer um caminho seria relativamente fácil e a atividade interativa envolveria o mesmo tipo de conhecimentos. No entanto, uma simples análise daquilo que os alunos fizeram é muito diferente. Analisando a atividade interativa, aparece uma seta que indica para se deslocarem para a direita e esquerda, característica que facilita bastante a tarefa.

Mais adiante, penso ter sido importante os alunos relacionarem o jogo (conhecimento) organizando os dados de uma outra forma através da tabela e gráficos.

A elaboração da tabela e dos gráficos ajudou os alunos a desenvolver a capacidade de compreensão dos mesmos.

#### **4.1.5. Tarefa: O saco escuro**

Comecei a atividade por colocar um saco grande preto no centro da sala questionando o que estaria dentro do saco:

**Rafael:** Não consigo perceber o que é...

Por isso posteriormente distribuí 2 cartões por cada grupo. Os cartões continham diferentes características dos sólidos geométricos:

- cartão 1 – menos de 5 vértices;
- cartão 2 – 8 vértices;
- cartão 3 – 5 vértices;
- cartão 4 – 6 arestas;
- cartão 5 – mais de 10 arestas;
- cartão 6 – menos de 5 faces;
- cartão 7 – 6 faces;
- cartão 8 – mais de 10 faces.

Questionei o que continha cada cartão de cada grupo e depois expliquei que à medida que fosse retirado um objeto do saco, se o grupo tivesse um cartão que correspondente às características do objeto ganhava um ponto. No caso de o grupo errar não era contabilizado nenhum ponto.

**Professora:** Acham que já conseguem ter uma ideia do que está dentro do saco?

**Mariana:** Sólidos geométricos?

**Professora:** Já vamos ver...

Antes do jogo começar, sugeri que os grupos escolhessem um nome para o seu grupo e escrevi no quadro para ser mais fácil a atribuição dos pontos.

O primeiro objeto que tirei do saco foi uma caixa com a forma de um cubo.

**Professora:** Olhem bem para os vossos cartões e vejam se os vossos cartões correspondem às características deste objeto.

Sara, este objeto corresponde a que sólido geométrico?

**Sara:** É um cubo.

**Professora:** Boa!

Dois grupos levantaram os seus cartões, um cartão continha “6 faces” e outro “8 vértices”.

**Professora:** Rafael, o teu grupo levantou esse cartão (6 faces) podes contar quantas faces tem este objeto?

**Rafael:** Sim. Tem 6.

**Professora:** Muito bem.

Mauro o teu grupo também levantou um cartão (8 vértices), podes contar os vértices?

**Mauro:** Tem 8.

**Professora:** Jorge, só faltam as arestas. Podes contar?

**Jorge:** Sim. Tem 12 arestas.

**Professora:** Então vejam bem os vossos cartões porque eu acho que se esqueceram de levantar alguém.

**Maura:** Foi este! (mais de 10 arestas)

**Professor:** Boa Maura! Têm de estar mais atentos, ok?

No desenrolar do jogo, os alunos foram tendo a perceção que os cartões podiam corresponder a variados objetos (o cubo e o paralelepípedo têm 8 vértices e 12 arestas) e por isso questionei:

(Depois de ter tirado um cubo e posteriormente um paralelepípedo)

**Professora:** Maura porque é que o teu grupo levantou 2 vezes o mesmo cartão?

**Maura:** Porque o cubo tem 12 arestas e o paralelepípedo também.

**Professora:** Então será que os sólidos geométricos podem ter características iguais?

**Leonardo:** Sim!

No desenrolar do jogo, retirei propositadamente um “mostro” do saco. Os alunos ficaram surpreendidos e ninguém levantou um cartão. (Figura 12)



**Figura 12 - Professora a mostrar o sólido (monstro)**

**Professora:** Este sólido é diferente dos outros que tenho tirado do saco?

**Mauro:** É maior.

**Professora:** É maior? Tem quantas faces?

Achas que tem mais de 10 faces?

**Mauro:** Sim, tem de certeza.

**Professora:** Queres tentar contar?

**Mauro:** Sim.

O Mauro tentou contar mas perdeu-se ao fim de ter contado 12 faces.

**Professora:** Então qual é o grupo que tem o cartão “mais de 10 faces”?

**Alicia:** Eu! Eu tenho.

**Professora:** Boa, então mais um ponto para o vosso grupo.

Posteriormente saiu do saco um cone. O grupo do Gustavo e o grupo do Rafael levantou um cartão.

**Professora:** Gustavo o que diz o vosso cartão?

**Gustavo:** Menos de 5 faces.

**Professora:** Quantas faces tem este sólido?

**Gustavo:** Tem só uma.

**Professora:** Boa!

Rafael o que diz o vosso cartão?

**Rafael:** Menos de cinco vértices.

**Professora:** Quantos vértices tem este sólido?

**Rafael:** Tem só um.

**Professora:** Muito bem. E já agora, como se chama este sólido?

**Rafael:** É um cone.

Por fim, coloquei todos os objetos que estavam dentro do saco em cima da mesa e solicitei aos alunos, um de cada vez, que agrupassem para um lado, os *poliedros* e para outro, *não poliedros*. Como forma de consolidação propus a resolução de uma ficha do manual de Matemática.

Na minha opinião esta tarefa correu muito bem. Penso que os alunos gostam de tarefas com carácter competitivo. No início da tarefa, o factor surpresa focou a atenção dos alunos e penso ter sido uma boa estratégia para iniciar a tarefa.

Por ser um jogo, tal como a tarefa anterior, os alunos sentem-se mais motivados influenciando de uma forma positiva o desenrolar da tarefa. Os jogos de fixação de conceitos, como o caso, o objetivo é fixarem conceitos. Os alunos fixam e assimilam conceitos através desta tipologia de jogo.

Do ponto de vista da Geometria, o material utilizado foi um recurso importante para o desenvolvimento da tarefa pois ajudou a identificar os diferentes sólidos geométricos, distinguir poliedros de outros sólidos e utilizar corretamente os termos «vértice», «aresta» e «face». Embora alguns alunos como o Gustavo tenham levantado o cartão que correspondia ao sólido mostrado eu deveria ter vincado, por exemplo, que “ter menos de 5 faces” inclui “ter uma face”. Por isso podia questionar a um outro aluno, pedindo que indicasse se pensava que o Gustavo tinha levantado o cartão que descrevia o sólido com uma face. No geral, os alunos não demonstraram dificuldades durante a tarefa e mostraram-se surpreendidos por ver e manipular novos sólidos como o “monstro”.

#### **4.1.6. Tarefa: Conheces este sólido?**

Inicie a atividade lembrando algumas características dos sólidos geométricos (arestas, faces, vértices) colocando as seguintes questões:

**Professora:** Odivanio, este objeto (embalagem de cereais com forma de um paralelepípedo) corresponde a que sólido geométrico?

**Odivanio:** Parece um paralelepípedo.

**Professora:** João, quantas faces tem?

**João:** Tem 6 faces.

**Professora:** E arestas Lucas?

**Lucas:** Posso contar?

**Professora:** Sim, claro que podes.

**Lucas:** Tem 12 arestas.

**Professora:** Este objeto é limitado/constituído por figuras planas?

**Sara:** Sim.

**Professora:** Então pertence ao grupo dos poliedros ou não poliedros?

**Sara:** Dos poliedros.

Depois desta pequena revisão, distribuí um sólido geométrico por cada grupo e distribuí também as folhas de registo (Figura 13) e expliquei que cada grupo teria de verificar quantas arestas/faces/vértices o objeto tinha, mencionar se era um *poliedro* ou *não poliedro* e escrever o nome do sólido a que corresponde. No final foi pedido para fazerem uma apresentação do sólido correspondente à turma.

Nome: Sara Data: 2/12/15

**À descoberta dos sólidos geométricos**

Nº de arestas: 12

Nº de vértices: 8

Nº de faces: 6

Figuras planas:  
4 retângulos e 2 quadrados.

Nome do sólido: paralelepípedo.

|              | Sim                                 | Não                      |
|--------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Poliedro     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Não Poliedro | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

Figura 13 - Exemplo da folha de registo

Tal como nas outras tarefas, tenho sempre a preocupação de circular por todos os grupos para perceber como estão a trabalhar em grupo e se têm alguma dúvida.

**Professora:** Não se esqueçam de contar as arestas, faces e vértices.

**Diogo:** Este sólido é um cone, não é?

**Cadija:** Eu acho que é.

**Professora:** Sim, é um cone.

Durante a apresentação tive de interferir apenas em relação à forma como os alunos estavam a realizar a apresentação. Alguns alunos demonstraram pouco envolvimento com os colegas e não projectavam corretamente a voz.

Penso que a tarefa correu bem, os alunos mostraram-se motivados por terem de fazer uma apresentação à turma. São tarefas que, infelizmente, não realizam com frequência e por isso foi um factor que influenciou de forma positiva no desenrolar da mesma.

O material foi essencial para a atividade, uma vez que ajudou os alunos a compreenderem as características dos sólidos geométricos e proporcionou uma maior intervenção por parte dos mesmos.

No geral, os alunos não demonstraram dificuldades em apresentar os sólidos geométricos. O meu papel durante esta tarefa foi a partir do material questionar os alunos acerca das suas características, mediar e ajudar a preparar as apresentações. Alguns alunos tinham dúvidas relativamente ao nome dos sólidos. Relativamente à questão que o Diogo fez, deveria ter questionado outros alunos se sabiam o nome do sólido em vez de validar imediatamente a resposta.

#### **4.1.7. Tarefa: Vamos medir?**

Comecei por distribuir por cada grupo de crianças uma figura geométrica (retângulo). Cada grupo ficou com um retângulo de tamanho diferente, sendo que o grupo 1 ficou com um retângulo com o dobro do comprimento do retângulo do grupo 2 e o grupo 3 com um retângulo com metade do comprimento do grupo 2. Depois de distribuir os retângulos, questionei:

**Professora:** Os retângulos que distribuí são todos iguais?

**Jorge:** Não.

**Professora:** São diferentes em que características?

**Jorge:** No tamanho.

**Professora:** Mariana, achas que o teu retângulo é maior que o retângulo do grupo 2?

**Mariana:** Sim, é maior.

**Professora:** Se quiséssemos medir o comprimento dos retângulos, como poderíamos fazer?

**Leonardo:** Podíamos medir com pauzinhos.

**Rafael:** Com uma régua.

Neste sentido, distribuí tiras de cartolina coloridas com dois tamanhos diferentes, de forma as crianças poderem contabilizar quantas tiras utilizariam para medir o comprimento dos respetivos retângulos.

**Professora:** As tiras coloridas que vos dei vão ser a vossa unidade de medida, ou seja, vão medir os retângulos com essas tiras.

São iguais?

**Gustavo:** Não, as tiras amarelas são maiores.

Circulei por todos os grupos e depois de as crianças medirem o comprimento dos retângulos pedi a um aluno do grupo 1 para vir ao quadro medir mostrar como mediu o seu retângulo e (Figura 14) questionei:



**Figura 14 - Criança a medir o comprimento da figura**

**Professora:** Gustavo (grupo 1), quantas tiras utilizaram para medir o comprimento do vosso retângulo?

**Gustavo:** Utilizámos 8 tiras (tiras amarelas).

**Professora:** E tu Oliver (grupo 2)?

**Oliver:** 8 tiras (tiras laranjas).

**Professora:** Mas as vossas tiras têm o mesmo tamanho do que as tiras do outro grupo?

**Oliver:** Não, mas o nosso retângulo é mais pequeno que o retângulo do outro grupo e as tiras laranjas também são mais pequenas.

**Professora:** Muito bem!

**Professora:** Sara (grupo 2) então e se em vez de utilizarem tiras laranjas para medir, utilizassem as tiras amarelas? Achas que utilizavam mais ou menos tiras?

**Sara:** Menos.

**Professora:** Vem aqui ao quadro para vermos.

Desta forma, foi pretendido que as crianças compreendessem que a medição varia consoante a unidade de medida que se está a utilizar, do tamanho do objeto e que, essencialmente, para uma medição correta todos os grupos deveriam utilizar a mesma tira de papel ou seja a mesma unidade de medida.

**Professora:** Então porque é que temos medições diferentes?

**Rafael:** Porque usámos tiras diferentes, se todos usássemos as mesmas tiras era melhor.

**Professor:** Porquê?

**Ariana:** Porque era mais correto.

**Professora:** Então se quiséssemos medir uma pessoa com estas tiras, devíamos utilizar tiras de diferentes tamanhos ou devíamos utilizar sempre as mesmas tiras?

**Mariana:** Tínhamos de usar sempre as mesmas para medir bem.

Todos os grupos acabaram por medir os respetivos rectângulos com as mesmas tiras. Como forma de consolidação dos conteúdos distribuí uma proposta de trabalho (Anexo 5). No primeiro exercício todos os alunos compreenderam o que era pretendido fazer e todos acertaram no comprimento das figuras, tal como se observa no exemplo.

1. Indica o comprimento das figuras.

Unidade de medida:  $\text{---}$

Retângulo amarelo = 9

Quadrado verde = 4

Retângulo azul = 12

Quadrado vermelho = 3

1.1. Qual a figura que tem maior comprimento?

*el figura que tem maior comprimento é o retângulo azul*

Como podemos observar no seguinte exemplo, no segundo exercício a maioria dos alunos desenhou a casa com telhado mas não contabilizaram para a altura.

- Um prédio com 7 de altura e 4 de comprimento.
- Uma casa com 3 de altura e 3 de comprimento. (o telhado não conta)

**Professora:** Leonardo a casa tem que altura.

**Leonardo:** Tem 3 espaços.

**Professora:** E o telhado, não contaste com o telhado? O telhado não faz parte da casa?

**Leonardo:** Pois... Contei sem o telhado.

**Professora:** Vou escrever aqui na tua ficha que constaste sem o telhado, está bem?

E com o telhado a casa ficava com que altura?

**Leonardo:** Mais ou menos com 5 espaços.

**Professora:** Boa!

O material mostrou ser muito importante para a realização da tarefa uma vez que a partir dele foi possível reconhecer que quando não está fixada uma unidade de

comprimento nem sempre é possível medir uma dada distância ou obter o mesmo comprimento. Uma vez estabelecida a unidade de medida, os alunos compreenderam que poderiam medir corretamente o objeto. No entanto, não fui clara para distinguir “usar a mesma medida” de “usar uma medida padrão”, uma vez que a medida padrão é uma quantidade específica de determinada grandeza física e que serve de padrão para eventuais comparações, e que serve de padrão para outras medidas.

Penso que o meu papel foi importante na medida que mediei situações de diálogo entre os alunos de forma a proporcionar o sentido crítico e de análise.

#### **4.1.8. Tarefa: Vamos medir? (continuação)**

Nesta tarefa é pretendido que os alunos dividam uma tira de cartolina com 1 metro e consigam dividi-la em 10 partes. Os alunos não sabem que a tira tem um metro e desta forma foi-lhes dado tiras pequenas com diferentes comprimentos e cores, nomeadamente verdes (5 centímetros), laranjas (10 centímetros) e azuis (20 centímetros).

Depois de distribuir as tiras grandes e as tiras pequenas para por todos os grupos questionei:

**Professora:** Todos os grupos têm as tiras grandes (amarelas) certo? E essas tiras são todas iguais?

**Diogo:** Sim, penso que sim.

Chamei um aluno de cada grupo e pedi que comparassem as tiras para verem que eram iguais.

**Professora:** Em cima da mesa têm tiras mais pequenas. Umas azuis, laranjas e verdes. Essas tiras são iguais?

**Cadija:** Não, são de tamanhos diferentes.

**Oliver:** A verde é metade da laranja!

**Professora:** Como é que sabes Oliver?

**Oliver:** Porque meti a verde por cima da laranja e vi que era metade.

Os restantes alunos experimentaram e viram que realmente a tira verde tinha metade do comprimento da tira laranja. (Figura 15)



**Figura 15 - Alunos a analisarem o comprimento das tiras.**

**Professora:** E a tira azul?

**Gustavo:** É a maior de todas.

**Maura:** Se pusermos a tira laranja em cima da azul também é metade.

**Professora:** Então a tira laranja tem metade do comprimento da tira azul e a tira verde tem metade do comprimento da tira laranja.

Nesta altura coloquei no quadro as três tiras separadas e também coloquei da forma como anteriormente referi (umas por cima das outras).

A partir destas tiras foi pretendido que os alunos experimentassem quantas vezes “cabe” cada uma dentro da tira grande e posteriormente verificam que a tira grande se dividiu em várias partes iguais. Enquanto os grupos manipulavam o material, fui até cada grupo e questionei quantas tiras utilizaram da cor verde, laranja e azul.

**Professora:** Já mediram com as três tiras?

**Leonardo:** Não, falta com a verde.

**Professora:** Utilizaram quantas tiras azuis para medir a tira grande?

**Alicia:** Foram cinco.

**Professora:** E quantas laranjas?

**Alicia:** Dez, não foi?

**Mauro:** Sim, foram dez.

Depois de todos os grupos terem medido com as tiras de todas as cores questionei se quiséssemos dividir a tira maior em 10 partes iguais, qual a cor da tira que utilizaríamos.

**Mariana:** Com as tiras laranjas.

**Professora:** Diogo queres vir aqui ao quadro?

Desta forma, todos compreenderam que para dividir a tira amarela e em 10 partes iguais, teriam de utilizar as tiras laranjas. (Figura 16)



Figura 16 - Alunos a medir o comprimento das tiras em 10 partes iguais

Como forma de consolidação, foi entregue uma proposta de trabalho. (Anexo 6)

No primeiro exercício da proposta de trabalho os alunos não demonstraram dificuldade e todos indicaram a altura correta dos dois meninos e desenharam corretamente o que era pedido.

1. Observa a imagem e indica a altura dos dois meninos.

Unidade de medida: \_\_\_\_\_

Altura da Márcia: 5

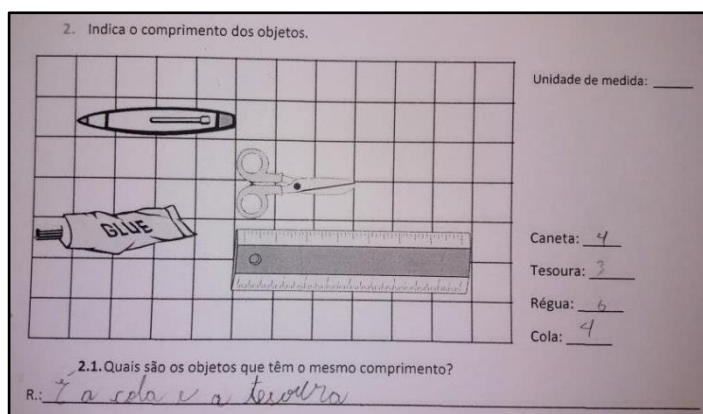
Altura do Daniel: 7

1.1. Qual é a criança mais baixa?

R: A criança mais baixa é a Márcia.

1.2. Desenha uma criança mais alta do que a Márcia e mais baixa do que o Daniel.

No segundo exercício, apenas um aluno indicou incorrectamente os dois objetos que tinham o mesmo comprimento mas indicou corretamente o comprimento de todos os objetos, por isso penso que foi uma questão de distração.



No final da tarefa, coloquei a tira de 1 metro ao lado de uma régua que a turma já tinha na sala, utilizada para realizar as medições das alturas dos alunos. Com isto os alunos verificaram que a tira media exactamente o mesmo que a régua.

**Professora:** Vou colocar esta tira ao lado daquela régua que temos ali no canto.

**Lucas:** São iguais!

**Professora:** É verdade, têm o mesmo comprimento.

Esta tarefa, como já indiquei, foi uma continuação da tarefa anterior e penso que correu bem. O principal objetivo seria introduzir a noção de medida e a divisão do metro em dez partes iguais, ainda que não se referisse a unidade universal de medida.

O facto de os alunos poderem manipular o material e terem medido a tira amarela com diferentes unidades de medida foi importante para chegarem à conclusão que consoante a unidade de medida o valor dessa medida varia.

O meu papel nesta tarefa foi mais interventivo, uma vez que me sentei com todos os grupos e fui fazendo algumas questões para que me explicassem todos os procedimentos que estavam a realizar durante a tarefa. Durante a realização da proposta de trabalho deixei que os alunos fizessem sozinhos e só intervim no momento da correcção. Por outro lado, penso que a tarefa com incompletamente explorada relativamente nas relações de dobro e metade. Deveria ter antecipado esta situação e conseguir articular os conteúdos da Geometria e Números e Operações.

## 4.2. Apresentação e análise das informações recolhidas em situação de questionário

Foram realizados 16 inquéritos por questionário (Anexo 14), com questões semi-abertas e administrados de forma direta. Este inquérito é formado 8 questões onde se combina, simultaneamente, a modalidade de questões fechadas e abertas, procedendo-se da seguinte forma: a questão 1 e 2 são questões fechadas e as restantes são questões semi-abertas, onde cada inquirido responde através das opções dadas e, seguidamente, justifica a sua resposta manifestando a sua opinião.

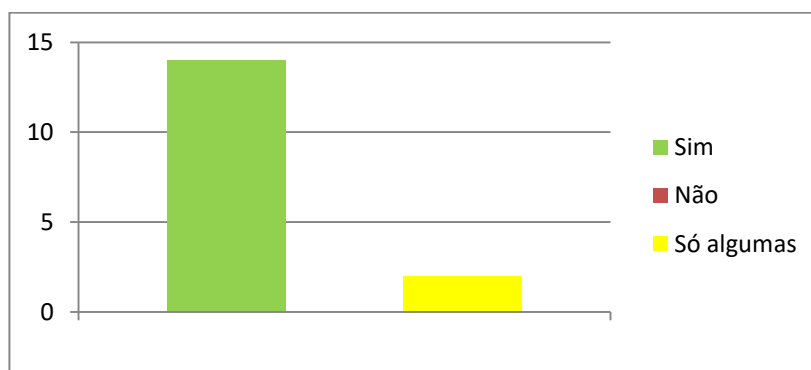
O objectivo principal da realização deste inquérito é compreender quais foram as tarefas e consequentemente quais os materiais que mais gostaram de utilizar e é também importante aferir se os materiais se tornaram facilitadores para as tarefas apresentadas.

Os inquéritos por questionário foram aplicados em fevereiro de 2016 e os dados provenientes dos mesmos foram analisados de acordo com o número de respostas a cada uma das questões e com as respectivas justificações.

Após a realização do inquérito constatei que a primeira questão estava desadequada uma vez que é pedido que os alunos indiquem o seu género e uma vez que já os conheço não fez qualquer sentido colocar esta questão no inquérito.

Relativamente à segunda questão, de acordo com o gráfico (Gráfico 1), é possível observar que 14 dos 16 alunos responderam que sim e dois responderam que só gostaram de algumas tarefas. Posso concluir que praticamente todos os alunos gostaram das tarefas que desenvolveram.

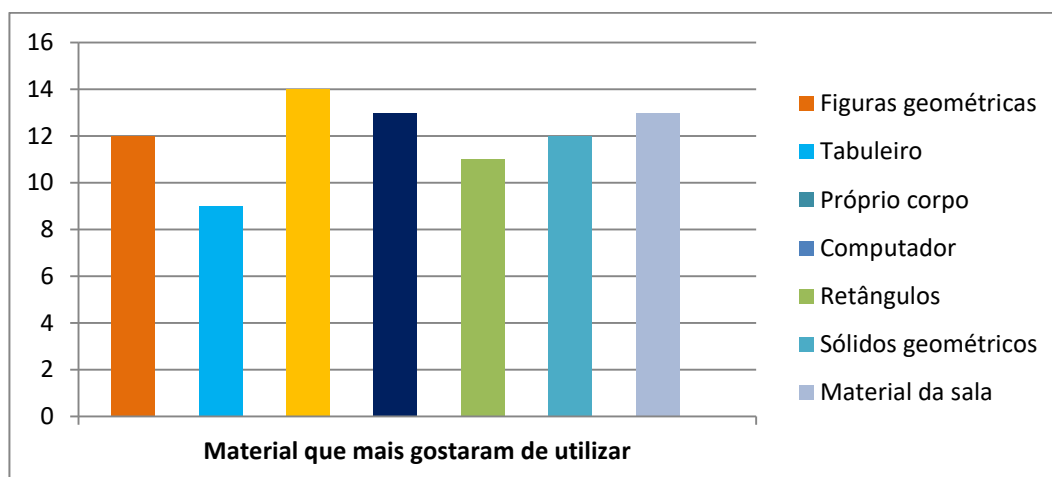
Gráfico 1 - Respostas à questão “Durante o período de tempo que estive na vossa sala, realizámos algumas atividades na área da Matemática. Gostaste das atividades?”



Relativamente à questão 3 e 4 constatei que 11 alunos pintaram os círculos de todas as tarefas de verde, demonstrando que gostaram de todas as tarefas desenvolvidas. Quatro alunos indicaram que a tarefa Tabuleiro de Xadrez foi a tarefa que menos gostaram. A Cadija, o Rafael e o Odivanio afirmaram que “era uma tarefa difícil” e “aborrecida”. A Alicia indicou que para além da tarefa do Tabuleiro de Xadrez também não gostou da tarefa de *Comparar Bandeiras, Ao encontros das castanhas, Saco escuro* e *Vamos medir*, justificando que “não são bem o meu género.”. A Alicia é uma criança que apresenta algumas dificuldades na área da Matemática, levando-me a pensar que esse terá sido o principal motivo por não ter gostado de tantas tarefas.

O gráfico seguinte (Gráfico 2) diz respeito à quinta questão e a partir dele podemos observar quais os materiais que os alunos mais gostaram de utilizar. Oito alunos indicaram os materiais que mais gostaram de utilizar e justificaram a sua escola por se tornar “mais divertido”. A Alicia, a Mariana, o Oliver, o Jorge e o Lucas justificaram as suas escolhas afirmando que “se tornou mais fácil”, “porque me ajudou”, “porque foram úteis nas atividades”. Desta forma os alunos associaram o aspeto lúdico como sendo facilitador para o desenvolvimento da tarefa e também relacionaram os materiais como recursos facilitadores para a aprendizagem.

**Gráfico 2 - Respostas à questão “Indica (com x) o(s) material(ais) que mais gostaste de utilizar.”**



Mais uma vez, podemos observar que o Tabuleiro de Xadrez foi o material que menos gostaram de utilizar devido a não terem gostado da tarefa em si e justificaram que “foi complicado” e “difícil”.

Na questão nº7, doze alunos indicaram que concordam com todas as afirmações, dois alunos referiram discordar da afirmação “a utilização do tabuleiro de Xadrez

ajudou a resolver a proposta de trabalho” e outros dois alunos indicaram discordar da afirmação “para compreender as características dos sólidos geométricos foi importante observar e manusear os mesmos”. Os alunos que discordaram referiram que nas tarefas correspondentes os materiais não se tornaram facilitadores nem desafiantes.

Na última questão, todos os alunos indicaram que o seu trabalho se tornou mais fácil ao utilizar os materiais. Todos os alunos afirmando que a utilização de materiais “ajuda” no trabalho que se desenvolve. O Oliver acrescentou que a utilização de materiais torna os trabalhos mais fáceis porque “já temos algumas estratégias”. O Rafael reforçou a ideia anterior afirmando que os materiais “ajudam a entender as coisas.”.

Desta forma, posso concluir que todos os alunos consideram os materiais recursos facilitadores que ajudam a compreender conteúdos e tornam as tarefas mais divertidas, dinâmicas e motivadoras.

## **CAPÍTULO 5 | CONCLUSÕES**

Este capítulo diz respeito às conclusões do estudo e incluiu um breve resumo do estudo realizado e das questões que o orientaram.

O estudo foi realizado numa turma de 2.º ano com 19 alunos e focou as potencialidades de recursos e materiais diversos na aprendizagem da Geometria. É um estudo que é simultaneamente de investigação-ação e que é igualmente uma investigação sobre a minha prática. A análise de dados centrou-se no modo como os alunos exploraram 8 tarefas de Geometria e no modo como eu conduzi essa exploração. Mais concretamente defini as seguintes questões:

- Quais os contributos da utilização de Materiais para a aprendizagem dos alunos em Geometria?
- De que forma é que o professor pode promover a aprendizagem na área da Geometria usando tarefas que recorrem ao uso de diversos Materiais?

A intenção era compreender a relevância dos materiais utilizados para a progressão na aprendizagem dos alunos, assim como as limitações da sua utilização e também compreender, como futura professora a forma de mediar atividades utilizando diferentes materiais e apoiar a construção de conceitos matemáticos na área da Geometria.

Os tópicos de Geometria trabalhados são:

- Figuras geometricamente iguais;
- Quadrado e losango;
- Número de lados de uma figura;
- Localização e Orientação no Espaço;
- Representação e interpretação de dados (tabela e gráfico de barras);
- Poliedros e não poliedros;
- Faces, arestas e vértices de sólidos geométricos;
- Medida – Comprimento.

## **Contributos da utilização de Materiais para a aprendizagem dos alunos em Geometria**

### **Figuras geometricamente iguais**

Do ponto de vista da Geometria, o material foi importante para realizar esta tarefa. Sem o material não teria sido possível realizar as construções das bandeiras. Os alunos tiveram oportunidade de conseguir construir objetos geométricos diferentes, dando-lhe uma variedade de disposições espaciais distintas. Foi também possível comparar e descrever as bandeiras identificando semelhanças e diferenças. Terá por isso, permitido contribuir para trabalhar e desenvolver, criatividade e imaginação.

Todos os alunos referiram na questão 7 do inquérito por questionário que concordavam com a afirmação “para perceber como podia construir as diferentes bandeiras foi importante usar figuras geométricas de papel”. Posso concluir que deve-se ao facto de ter sido uma tarefa desafiante e apelou à manipulação do material.

### **Quadrados e losangos**

Na terceira tarefa foi pedido que os alunos identificassem quadrados geometricamente iguais e desenhassem figuras com diferentes números de lados. O material ajudou a compreender quando dois quadrados são geometricamente iguais e quando coincidem ponto por ponto, assim como ajudou na visualização espacial, descrevendo e construindo figuras no plano e no espaço, identificando as suas propriedades. Nesta tarefa surgiu a dúvida relativamente às diferenças entre um quadrado e um losango. Infelizmente, não fui capaz de esclarecer essa dúvida e validei uma resposta que não estava totalmente correta.

No entanto, os alunos indicam no inquérito por questionário que o Tabuleiro de Xadrez foi o material que menos gostaram de utilizar devido a não terem gostado da tarefa em si e justificaram que “foi complicado” e “difícil”, provavelmente porque o material tabuleiro de xadrez, associado ao jogo de xadrez, não foi efectivamente objeto de manipulação por parte dos alunos.

Este estudo confirma o que autores como Tempera (2010) designam por efeito *protótipo*, em que o raciocínio geométrico é frequentemente afetado pelas imagens mentais das figuras. Como vimos alguns alunos tinham a ideia de que um quadrado deixava de o ser se estivesse colocado em determinada posição pois tinham uma ideia protótipo de um quadrado e de um losango em que o primeiro está na ‘posição horizontal’ e o segundo está numa ‘posição oblíqua’.

### **Localização e Orientação no Espaço**

Na quarta tarefa foi pedido aos alunos que recordassem e implementassem as expressões utilizadas na localização e orientação no espaço. Por se tratar de um jogo, entusiasmou os alunos a envolverem-se no trabalho e favoreceu a integração social entre os alunos e a consciencialização do trabalho em grupo. O aspecto lúdico e o jogo desenvolveram a sociabilidade e a convivência (as crianças trabalharam aos pares ou em grupo), promovendo a participação de todos, respeitando regras e desenvolvendo a imaginação e autoconfiança.

Depois do jogo, penso ter sido importante os alunos relacionarem o jogo (conhecimento) organizando os dados através da tabela e gráfico de barras. A elaboração da tabela e dos gráficos ajudou os alunos a desenvolver a capacidade de compreensão dos mesmos.

De seguida, os alunos realizaram a atividade interativa *Turtle Pond* e demonstrou ser uma tarefa desafiante e motivadora. No entanto, deveria ter começado pela atividade interativa uma vez que os alunos manifestaram dificuldades no jogo exterior. Analisando a atividade interativa, aparece uma seta que indica para se deslocarem para a direita e esquerda, característica que facilita bastante a tarefa. Do ponto de vista da minha formação foi importante perceber que para os alunos é diferente dar instruções a seguir do que decidir num jogo as direções a partir de uma seta que indica para a esquerda e outra para a direita.

### **Faces, arestas e vértices de sólidos geométricos**

Na quinta e sexta tarefa foi pedido que os alunos identificassem os sólidos geométricos assim como as suas características (faces, arestas e vértices). O material utilizado foi um recurso importante para o desenvolvimento da tarefa pois ajudou a comparar e descrever as propriedades dos sólidos geométricos, classificá-los e distinguir poliedros de outros sólidos e utilizar corretamente os termos «vértice», «aresta» e «face». Os materiais mostraram ser um recurso facilitador para a aprendizagem e compreensão dos conceitos abordados.

Alguns alunos tiveram dúvidas relativamente ao nome dos sólidos e perguntaram-me qual seria o seu nome. Posto isto, em vez de validar imediatamente a resposta, deveria ter questionado outros alunos se sabiam o nome do sólido, valorizando a participação dos alunos.

### **Medida – Comprimento**

O material mostrou ser muito importante para a realização das tarefas uma vez que a partir dele foi possível realizar medições utilizando unidades de medida não convencionais e reconhecer que quando não está fixada uma unidade de comprimento nem sempre é possível medir uma dada distância ou obter o mesmo comprimento. Durante estas tarefas surgiram as dúvidas em relacionar o dobro/metade entre as diferentes unidades de medida. Esse facto foi abordado e identificado pelos alunos mas, como professora, não consegui tirar partido das potencialidades do material e relacionar os tópicos entre si.

Nos inquéritos por questionário, todos os alunos indicaram concordar com a afirmação “a utilização dos retângulos e as unidades de medida ajudou-me a medir e a comparar os diferentes retângulos”.

### **O professor e a aprendizagem na área da Geometria: dificuldades e dilemas**

Brunheira e Ponte (2015) referem que não é fácil para alunos de diferentes níveis de escolaridade e, também, para professores, perceber a relação hierárquica de figuras. O estudo que realizei confirma o que estes autores referem ao nível da minha ação na prática, quando procurava esclarecer a diferença entre quadrado e losango. De facto deveria ter tirado partido do material e através dele deixar os alunos visualizarem os ângulos das duas figuras e a partir daí verificava-se as diferenças entre elas.

Várias vezes aceitei respostas e respondi diretamente a questões sem pedir a opinião de outros alunos. Deveria ter pedido a outros alunos que respondessem ou dissessem o que pensavam de forma a tornar o ambiente mais participativo.

Nas duas últimas tarefas foi solicitado aos alunos que medissem figuras geométricas com diferentes unidades de medida. O material mostrou ser muito importante para a realização da tarefa uma vez que a partir dele foi possível reconhecer que quando não está fixada uma unidade de comprimento nem sempre é possível medir uma dada distância ou obter o mesmo comprimento. Durante estas tarefas surgiram as dúvidas em relacionar o dobro/metade entre as diferentes unidades de medida. Esse facto foi abordado e identificado pelos alunos mas, como professora, não consegui tirar partido das potencialidades do material e explorar os tópicos entre si.

Os resultados obtidos sugerem que é preciso que a aprendizagem da Matemática seja envolvente, e assente em realidades concretas, de modo a permitir ultrapassar as dificuldades que possam surgir. Os materiais não podem carregar significados próprios porque são potenciais ferramentas, que têm como função enriquecer a tarefa, para a qual o professor concebeu o seu uso.

É importante referir que no processo de ensino-aprendizagem foi possível inferir que os alunos conseguem ter um maior interesse e um empenho mais concreto quando consegui promover um bom ambiente entre todos, diversificando as estratégias e material que utilizei durante as aulas, ou seja é necessário valorizar os conteúdos, materiais ou a relação entre eles.

Brocardo e Mendes (2016) a propósito de um conjunto de estudos focados nas potencialidades de vários recursos para promover a aprendizagem dos alunos referem que “o contexto em que as tarefas são exploradas, marcado por favorecer oportunidades de explicitar as ideias, discutir estratégias e resultados é igualmente relevante”. (p.156)

As mesmas autoras referem ainda que importa “analisar em profundidade cada tipo de recurso e perceber como é possível otimizar o seu uso, considerando as suas potencialidades e tendo em conta as suas limitações”. (p.156) Este estudo é um pequeno contributo neste sentido pois confirma a potencialidades de determinados materiais para o aprendizagem de alguns conceitos e ideias geométricas.

Também foi possível testemunhar uma maior interação dos alunos, evidenciando-se uma melhoria na comunicação matemática entre os mesmos, bem como uma maior partilha e troca de ideias. Pode-se assim afirmar que uma aprendizagem com materiais é uma aprendizagem que apela ao sentido crítico e criativo dos alunos, onde estes aprendem a comunicar, a raciocinar, a resolver problemas e a aprofundar ideias e conhecimentos.

Neste sentido, o professor deve ser motivador de diversas aprendizagens significativas para as crianças, conseguir criar um ambiente adequado, onde a comunicação é privilegiada, mostrar-se disponível para esclarecer todas as dúvidas, utilizar recursos que permitam a promoção do raciocínio matemático, utilizar estratégias criativas, com disponibilidade, tempo e recursos, onde todas as crianças possam utilizá-los.

O presente trabalho e toda a investigação contribuiu, em muitos aspetos, para a minha evolução pessoal e profissional. Permitiu-me desenvolver a minha capacidade de reflexão sobre o meu trabalho e sobre as tarefas propostas, ajudou-me a ouvir e compreender as dificuldades dos alunos e contribuiu para que ficasse mais consciente sobre o trabalho do professor e das suas práticas na sala de aula. Verifiquei que as estratégias utilizadas pelo professor influenciam a aprendizagem e a motivação dos alunos.

Penso que os materiais revelaram ser mediadores para uma aprendizagem significativa. Tal como referido no capítulo anterior, pude constatar que todas as crianças têm uma boa relação com os materiais e que se sentiram sempre muito motivadas a realizar todas as tarefas.

Relativamente à minha ação durante o período de estágio, penso que foi uma oportunidade de ultrapassar algumas dificuldades e compreender de que forma é que a poderia melhorar consoante situações imprevistas. Durante todas as tarefas tive sempre a preocupação de dar a palavra aos alunos e deixar que fossem eles a chegar às soluções. No entanto, esta interação nem sempre foi concretizada na prática em que é necessário tomar decisões na ação sem grande reflexão. Relativamente às tarefas mais dinâmicas tive alguma dificuldade em organizar o tempo estipulado para cada atividade.

A nível pessoal e como futura profissional na área da Educação, este trabalho iniciou-se com um propósito que ainda não está terminado e constitui uma porta para continuar a evoluir. Foi um trabalho que permitiu recolher e aprofundar conhecimentos sobre a temática e refletir sobre os momentos de intervenção, as atitudes das crianças e as decisões tomadas no decorrer das práticas letivas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, N. (2005) *A investigação naturalista em Educação: um guia prático e crítico*. Porto: Asa
- Bell, J. (2002) *Como realizar um projeto de investigação*. Lisboa: Gradiva-Publicações
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora
- Borin, J. (2004). *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática (5ª edição)*. São Paulo: IME-USP.
- Botas, D. e Moreira, D. (2013). *A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Ciclo*. In *Revista Portuguesa de Educação*, pp. 253-286.
- Braga, F. (2001). *Formação de professores e identidade profissional*. Coimbra: Tipografia Lousanense.
- Brocardo, J. & Mendes, F. (2016). *Os recursos na aprendizagem da Geometria*. In P. Canavarro, A. Borralho, J. Brocardo & L. Santos (Eds.) *Investigação em Educação Matemática 2016 - Recursos na Educação Matemática*(pp. 156 –157). Évora: SPIEM.
- Brunheira, L. e Ponte, J. (2015) *A influência das Representações na Classificação de quadriláteros em futuras Professoras e Educadoras*. Atas do EIEM 2015
- Cardoso, V. C. (2002). *Materiais didáticos para as quatro operações*. 5a. ed. São Paulo: CAEM/IME-USP.
- Chamorro, M.C. (2003). *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. Madrid: Pearson Educación.
- Creswell, J. (2010) *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Bookman
- Cunha, A. C. (2008). *Ser professor – bases de uma sistematização teórica*. Braga. Casa do Professor

Estrela, A. (1994) *Teoria e Prática de Observação de Classes – uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora.

Gellert, U. (2004). *Didactic material confronted with the concept of mathematical literacy*. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 163-179.

Lessard-Hérbert, M., Goyette, G. e Boutin, G. (1990) *Investigação qualitativa: fundamentos e prática*. Lisboa: Instituto Piaget

Lorenzato, S. (2006). *Para aprender matemática*. Campinas, SP: Autores Associados. Coleção Formação de Professores.

Mansutti, M. A. (1993). *Concepção e Produção de Materiais Instrucionais em Educação Matemática*. Revista de Educação Matemática, S. Paulo: SBEM, 1, 17-31.

Máximo-Esteves, L. (2008) *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora

Ministério da Educação (1990). *Programa do 1.º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico - Programa de Matemática*. Departamento da Educação Básica: Imprensa Nacional

Ministério da Educação e Ciência (1980). *Programas do Ensino Primário*. Oficinas Gráficas da Editorial do M.E.C: Algueirão

Ministério de Educação e Ciência (2013). *Programa e metas curriculares Matemática - Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Cultura.

Nacarato, A. (2005). *Eu trabalho primeiro no concreto*. Revista de Educação Matemática. São Paulo. Ano 9, n.º 9-10, p. 1-6. Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Oliveira, L., Pereira, P. e Santiago, R. (2004). *Investigação em Educação*. Porto: Porto Editora

Pais, L. C. (2000). *Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria*. 23.<sup>a</sup> ANPEd, disponível em <http://23reuniao.anped.org.br/textos/1919t.PDF>

Passos, C. (2006) *Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática*. In: Lorenzato, Sérgio Aparecido (org). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados.

Pires, M. (2006). *A construção do conhecimento profissional: Um estudo com três professores*. In Atas do XVII SIEM. Setúbal: APM.

Ponte, J. e Serrazina, L. (2004). *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. *Quadrante*, 13(2), 51-74.

Ponte, J. P; Serrazina, L; Guimarães, H.; Breda, A.; Guimarães, F.; Oliveira, P.; Graça-Martins, E.; Menezes, L.; Sousa, H.. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.

Prado, C. R. S. (1998). *Materiales en la Educación Infantil*. En Gervilla Castillo A. (coord.) Educación Infantil Desarrollo del niño de 0 a 6 anos. Málaga. Unirvesidad de Andalucía. Grupo de investigación de Educación Infantil y Formatación de Educadores.

Quivy, R e Campenhandt, L (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Ed. Gradiva.

Ribeiro, A. (1995). *Concepções de professores do 1º Ciclo: A Matemática, o seu ensino e os materiais didáticos*. Lisboa: APM.

Scheffer, N. (2006) *O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: Dobradura e Software dinâmico*. In: Lorenzato, Sérgio (org.) O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, p. 93-112.

Serrazina, L. (1991). *Aprendizagem da Matemática: A importância da utilização de materiais*. *Noesis*, 21, 37-38.

Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.

Tempera, T. (2010). *A geometria na formação inicial de professores: Contributos para a caracterização do conhecimento dos estudantes* (Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa), Lisboa.

Vale, I. (1999). *Materiais manipuláveis na sala de aula: o que se diz, o que se faz*. In APM (Eds.), *Actas do Prof Mat 99*. Lisboa: APM.

Vale, I. (2002) *Didáctica da Matemática e formação inicial de professores num contexto de resolução de problemas e de materiais manipuláveis*. Associação de Professores de Matemática. Coleção Teses.

Zabala, A. (1998). *A prática educativa: Como ensinar*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Lda.



## **ANEXOS**

## ANEXO 1 – Folha de registo (Tarefa 2)

Matemática

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

A [ ] e o [ ] também fizeram as suas próprias bandeiras. Os dois colegas quiseram ver algumas bandeiras que vocês fizeram e tentaram compará-las.



1. Identificas semelhanças e diferenças entre elas?

---

---

---

---

---

---

---

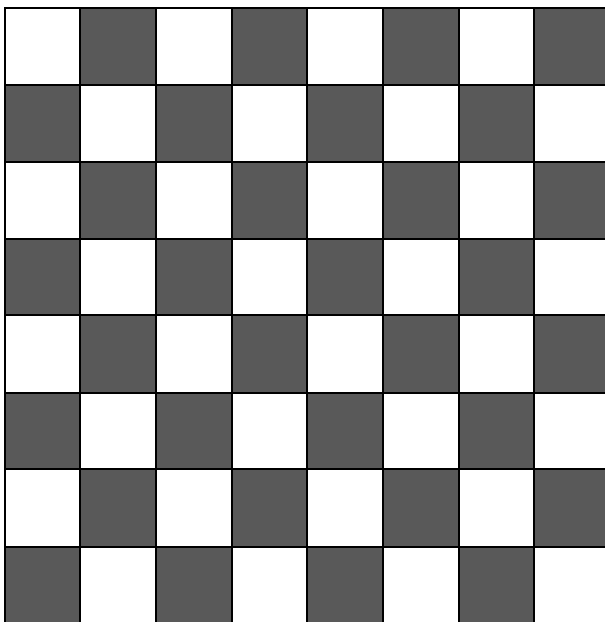
---

## ANEXO 2 – Proposta de trabalho (tarefa 3)

### Tabuleiro de xadrez

Lembraste que no ano passado utilizavas este tabuleiro para jogares xadrez? Hoje vamos olhar para ele de uma forma diferente...

#### 1. Observa o tabuleiro de xadrez

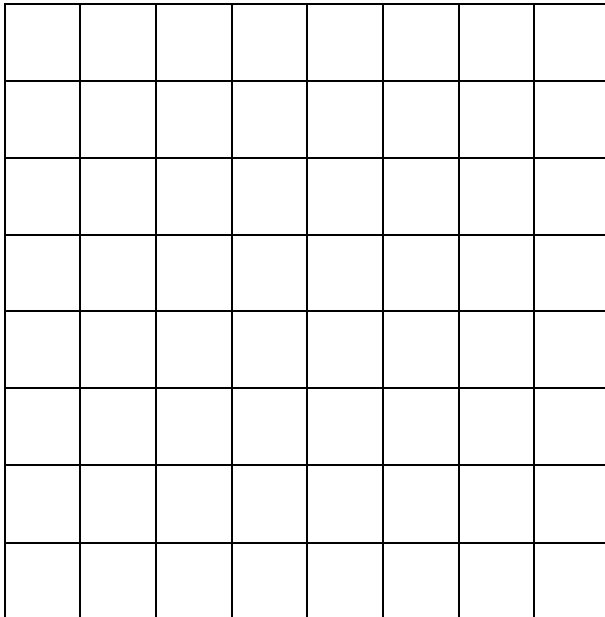



$$\bullet \text{---} \bullet = 1$$

1.1. Quantos quadrados com lado 1 consegues contar? Explica o teu raciocínio.

2. Desenha:

- 3 quadrados diferentes



 = 1

2.1. Qual é a área de cada um?



3. Quantos quadrados diferentes consegues fazer?

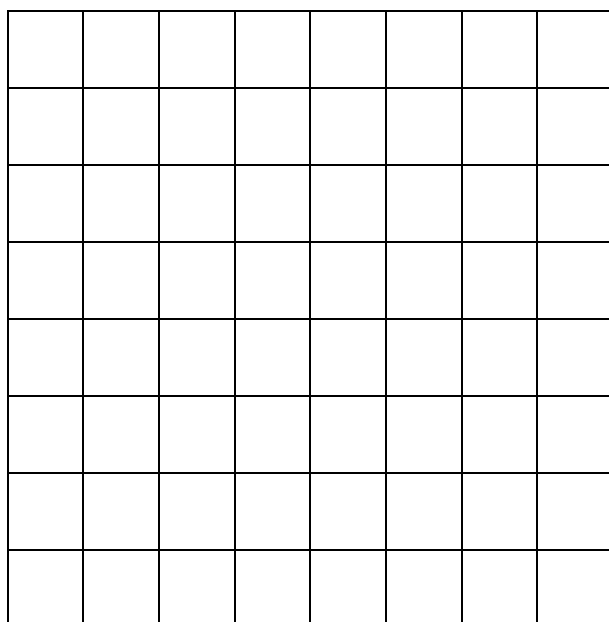


4. Desenha figuras com:

• 5 lados

• 6 lados

• 8 lados




**ANEXO 3 – Folha de registo de avaliação do percurso (tarefa 4)**

Elementos do grupo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

|   | Sim | Não | Podia ter sido melhor |
|---|-----|-----|-----------------------|
| O colega utilizou os termos corretos?     |     |     |                       |
| O colega vendado cumpriu todas as ordens? |     |     |                       |
| O colega orientou bem o colega vendado?   |     |     |                       |
| O colega vendado chegou ao destino?       |     |     |                       |

Tempo registado: \_\_\_\_\_



**ANEXO 4 – Folha de registo (tarefa 6)**

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

**À descoberta dos sólidos geométricos**

Nº de arestas: \_\_\_\_\_

Nº de vértices: \_\_\_\_\_

Nº de faces: \_\_\_\_\_

Figuras planas:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

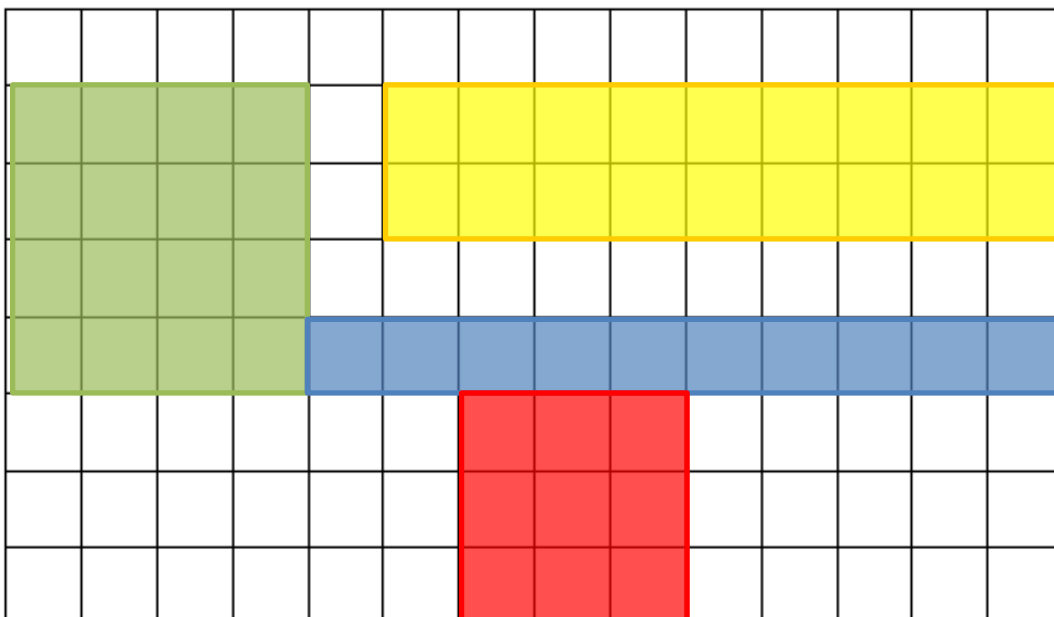
Nome do sólido: \_\_\_\_\_

|              | <b>Sim</b> | <b>Não</b> |
|--------------|------------|------------|
| Poliedro     |            |            |
| Não Poliedro |            |            |

## **ANEXO 5 – Proposta de trabalho (tarefa 7)**

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

1. Indica o comprimento das figuras.



Unidade de medida: \_\_\_\_\_

Retângulo amarelo = \_\_\_\_\_

Quadrado verde = \_\_\_\_\_

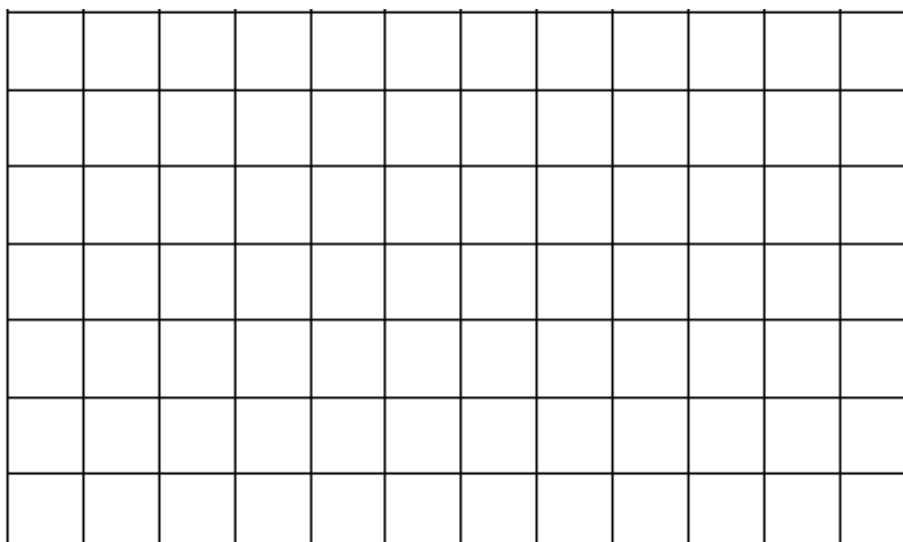
Retângulo azul = \_\_\_\_\_

Quadrado vermelho = \_\_\_\_\_

1.1. Qual a figura que tem **maior** comprimento?

\_\_\_\_\_

2. Desenha:



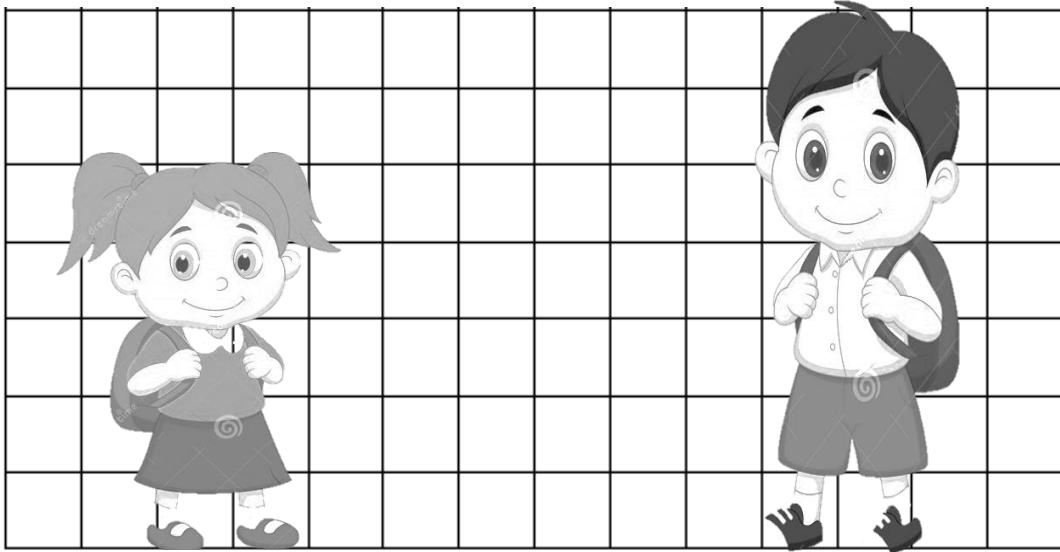
• Um prédio com 7 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ de  
altura e 4  
de comprimento.

• Uma casa com 3 \_\_\_\_\_  
de altura e 3  
de comprimento.

## **ANEXO 6 – Proposta de trabalho (tarefa 8)**

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

3. Observa a imagem e indica a altura dos dois meninos.



Unidade de medida: \_\_\_\_\_

Altura da Márcia: \_\_\_\_\_

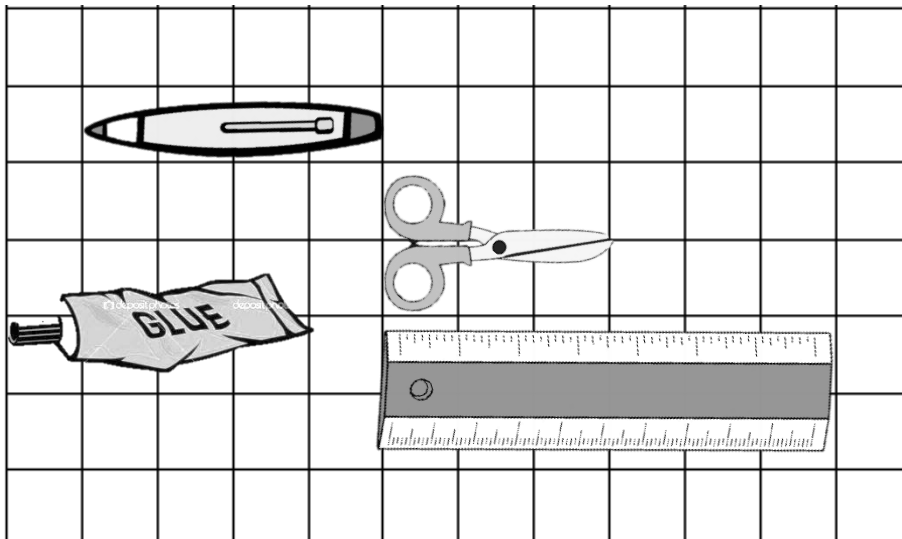
Altura do Daniel: \_\_\_\_\_

3.1. Qual é a criança mais baixa?

R.: \_\_\_\_\_

3.2. Desenha uma criança mais alta do que a Márcia e mais baixa do que o Daniel.

4. Indica o comprimento dos objetos.



Unidade de medida: \_\_\_\_\_

Caneta: \_\_\_\_\_

Tesoura: \_\_\_\_\_

Régua: \_\_\_\_\_

Cola: \_\_\_\_\_

4.1. Quais são os objetos que têm o mesmo comprimento?

R.: \_\_\_\_\_

## **ANEXO 7 – Inquérito por questionário**

## Inquérito por questionário

- Preenche, sempre que possível, com um X e justifica por favor a tua resposta sempre que te for pedido.

1. Pinta de cor-de-rosa se fores do género feminino ou de azul se fores do género masculino.

Feminino   
Masculino

2. Durante o período de tempo que estive na vossa sala, realizámos algumas atividades na área da Matemática. Gostaste das atividades?

Sim   
Não   
Só algumas

3. Recorda as atividades que realizaste e pinta o círculo de verde da atividade que gostaste mais.

|   |                       |
|---|-----------------------|
| <b>Atividade 1</b> – Conhecer as bandeiras (figuras geométricas)                            | <input type="radio"/> |
| <b>Atividade 2</b> – Comparar bandeiras (figuras geométricas)                               | <input type="radio"/> |
| <b>Atividade 3</b> – Tabuleiro de Xadrez  | <input type="radio"/> |
| <b>Atividade 4</b> – Jogo no exterior (localização e orientação no espaço)                  | <input type="radio"/> |
| <b>Atividade 5</b> - Jogo (características dos sólidos geométricos)                         | <input type="radio"/> |
| <b>Atividade 6</b> – Trabalho de grupo (apresentação de um sólido geométrico)               | <input type="radio"/> |
| <b>Atividade 7</b> – Medir e comparar figuras geométricas (medida e comprimento)            | <input type="radio"/> |
| <b>Atividade 8</b> – Medir e dividir uma figuras em 10 partes iguais (medida e comprimento) | <input type="radio"/> |

- Porquê?

---

---

---

4. Pinta de amarelo, o círculo da atividade que menos gostaste e indica porquê.

---

---

---

5. Indica (com X) o(s) material(ais) que mais gostaste de utilizar.

| <b>Materiais:</b>  |                          |
|--|--------------------------|
| Figuras geométricas em papel (construção de bandeiras)                         | <input type="checkbox"/> |
| Tabuleiro de Xadrez  | <input type="checkbox"/> |
| Próprio corpo (jogo no recreio)  | <input type="checkbox"/> |
| Computador (jogo tartaruga e sólidos geométricos)                              | <input type="checkbox"/> |
| Sólidos geométricos  | <input type="checkbox"/> |
| Retângulos (medida e comprimento)  | <input type="checkbox"/> |
| Materiais disponíveis na sala de aula: caixas, mesas, quadro, cartolinas, etc. | <input type="checkbox"/> |

- Porquê?

---

---

6. Indica o material que menos gostaste de utilizar e porquê.

---

---

---

7. Diz se concordas ou discordas das seguintes afirmações:

|   | <b>Concordo</b>          | <b>Discordo</b>          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Para perceber como podia construir as diferentes bandeiras foi importante usar as figuras geométricas de papel. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • A utilização do tabuleiro de Xadrez ajudou a resolver a proposta de trabalho.                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Para compreender as características dos sólidos geométricos foi importante observar e manusear os mesmos.       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • O jogo realizado no exterior ajudou a perceber como orientar e localizar um objeto.                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • A utilização dos rectângulos e as unidades de medida ajudou-me a medir e a comprar os diferentes rectângulos.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. Achas que o teu trabalho se torna mais fácil se durante as atividades poderes utilizar materiais, como o computador, jogos, objetos, etc.?

Sim

Não

- Porquê?

---

---

---

Obrigado por teres colaborado



## **ANEXO 8 – Produções dos alunos (tarefa 2)**


## **ANEXO 9 – Produções dos alunos (tarefa 3)**

## **ANEXO 10 – Produções dos grupos (tarefa 4)**

Elementos do grupo:  
*Ludiva, Mauro, Cabrer, Mauriana*

|   | Sim | Não | Podia ter sido melhor |
|---|-----|-----|-----------------------|
| O colega utilizou os termos corretos?     |     |     | X                     |
| O colega vendado cumpriu todas as ordens? | X   |     |                       |
| O colega orientou bem o colega vendado?   |     |     | X                     |
| O colega vendado chegou ao destino?       | X   |     |                       |


Tempo registado: *1m40s*



Elementos do grupo:  
*João Diogo, Ma, Gustavo, Ariana.*

|   | Sim | Não | Podia ter sido melhor |
|---|-----|-----|-----------------------|
| O colega utilizou os termos corretos?     | X   |     |                       |
| O colega vendado cumpriu todas as ordens? |     |     | X                     |
| O colega orientou bem o colega vendado?   | X   |     |                       |
| O colega vendado chegou ao destino?       | X   |     |                       |

Tempo registado: *2m26s*



Elementos do grupo:

Próprio, Lucas, João e Alicia.

|   | Sim                                 | Não                                 | Podia ter sido melhor               |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| O colega utilizou os termos corretos?     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| O colega vendado cumpriu todas as ordens? | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| O colega orientou bem o colega vendado?   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| O colega vendado chegou ao destino?       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

Tempo registrado: 2 m 21s



Elementos do grupo:

Jatara, João, Lucas, Mariana, Medianeira

|   | Sim                                 | Não                      | Podia ter sido melhor    |
|---|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| O colega utilizou os termos corretos?     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| O colega vendado cumpriu todas as ordens? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| O colega orientou bem o colega vendado?   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| O colega vendado chegou ao destino?       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Tempo registrado: 1 minuto e 21 segundos



## **ANEXO 11 – Produções dos alunos (tarefa 6)**

## **ANEXO 12 – Produções dos alunos (tarefa 7)**

## **ANEXO 13 – Produções dos alunos (tarefa 8)**

## **ANEXO 14 – Inquéritos por questionário dos alunos**