

RELATÓRIO FINAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Raquel da Silva Capaz

**Os contributos dos materiais manipuláveis
na promoção de aprendizagens significativas
na Matemática**

**Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre para a Qualificação
para a Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do
Ensino Básico**



Instituto Superior de Educação e Ciência

Março 2015

RELATÓRIO FINAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

**Os contributos dos materiais manipuláveis
na promoção de aprendizagens significativas
na Matemática**

Autor: Raquel da Silva Capaz

Orientador: Doutor Ricardo Machado

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer ao meu orientador, o Professor Ricardo Machado, pela sua disponibilidade, encorajamento durante a realização deste relatório e partilha de conhecimentos. Sem a sua ajuda e sem as suas indicações, este trabalho não tinha sido possível de se concretizar.

Às orientadoras da Prática de Ensino Supervisionada, Fernanda Rodrigues e Joana Figueira, pelos momentos de partilha e apoio ao longo do estágio.

Aos meus pais por me terem apoiado em todas as minhas decisões de forma incondicional, por me ensinarem a querer sempre mais e melhor, esforçando-me e trabalhando para alcançar as minhas metas. Obrigada por terem feito todos os possíveis para que este dia chegasse, ou seja, para ter finalmente o meu diploma de mestrado.

Ao meu irmão, Ricardo, por estar sempre ao meu lado. Embora pense que não contribuiu para a realização do meu relatório, para mim a sua ajuda foi fundamental, pois ele esteve comigo diariamente e bastavam as nossas conversas e brincadeiras para me darem força.

Não poderia deixar de agradecer aos meus avós, que me ajudaram e protegeram numa das fases mais difíceis. Obrigada por estarem presentes e por terem cuidado tão bem de mim e do meu irmão, fazendo tudo por nós e apoiando-nos sempre.

Aos meus amigos mais próximos, pois estiveram presentes nos momentos bons, mas também nos menos bons, em que me ampararam e deram força para não desistir, e por me ajudarem a desanuviar nos momentos mais stressantes.

A todas as crianças e alunos com quem tive o prazer de estagiar e às respetivas docentes, que me ajudaram e ensinaram durante toda a prática pedagógica, e por terem feito parte desta investigação.

À minha colega Patrícia Santos, que me auxiliou durante todo o mestrado, e principalmente por me ter recebido tão bem, uma vez que eu não conhecia ninguém nesta instituição, e ela demonstrou ser uma ótima amiga.

Ao Instituto Superior de Educação e Ciências pela oportunidade de frequentar o mestrado nesta instituição, dando-me habilitações para poder exercer a profissão de docente.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

A Matemática apresenta características importantes que permitem o desenvolvimento de capacidades e competências essenciais, tais como, o raciocínio (matemático), a comunicação (matemática), a argumentação, entre outras. Contudo, ainda se continua a assistir a alguma falta de empenho e de motivação, por parte dos alunos, para a aprendizagem da mesma, o que se traduz no insucesso escolar

Assim sendo, por forma a combater insucesso escolar e o desinteresse de alguns alunos, as práticas devem mostrar-lhes que a matemática pode ser divertida, motivando-os, através da realização de jogos e da utilização de materiais manipuláveis a que podem recorrer durante o processo de ensino e de aprendizagem, para poderem atribuir sentidos às aprendizagens matemáticas realizadas.

Neste trabalho são apresentados alguns materiais manipuláveis que se utilizaram em intervenções realizadas no pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico, ao longo da prática pedagógica supervisionada, que decorreu durante três semestres. Nesta investigação assumimos um paradigma interpretativo e um *design* de investigação-ação. Os participantes foram o grupo de crianças do pré-escolar, uma turma do 1.º ano de escolaridade e a educadora/professora/investigadora. Como instrumentos de recolha de dados são contemplados a observação, as conversas informais, o diário de bordo e a recolha documental.

Os resultados iluminam que a utilização de materiais estruturados e não estruturados são uma ferramenta importante no processo de ensino e de aprendizagem da matemática, na medida em que possibilitam a atribuição de sentidos às aprendizagens matemáticas realizadas.

Palavras-chave: Pré-escolar, 1.º ciclo do ensino básico, matemática, materiais manipuláveis estruturados e não estruturados.

ABSTRACT

Mathematics allows the development of essential abilities and competencies, such as, (mathematical) reasoning, (mathematical) communication, argumentation, among others. However, we still face some lack of engagement and motivation from students for learning Mathematics, which leads to academic underachievement.

Therefore, to overcome the lack of students' motivation and engagement in mathematical activities, practices should show to the students that this subject can be fun, motivating them by playing games and using manipulatives, which can be used during the teaching learning process giving meaning to the mathematical learning.

In this study some of the manipulatives used in interventions performed in preschool and primary school are presented. These manipulatives were used during pre-service training practice on a period of three semesters. In this investigation we assume an interpretative paradigm and investigation-action as a design. The participants were a group of children from preschool, a 1st year class and the educator/teacher/researcher. The data was collected through observation, informal conversations, a researcher's diary and documents.

The results illuminate that the use of structured and non-structured materials are an important tool in the process of teaching and learning Mathematics, since they give meaning to the mathematical knowledge.

Keywords: Preschool, primary school, mathematic, structured and non-structured materials.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	v
Resumo	ix
Abstract	v
Índice geral	xi
Índice de figuras	xiii
Introdução	1
Capítulo 1 – Quadro de referência teórico	3
1.1. O currículo da Matemática	3
1.1.1. O currículo da matemática na educação Pré-Escolar	4
1.1.2. O currículo da matemática no 1.º ciclo do ensino básico	5
1.2. A utilização de materiais manipuláveis em Matemática.....	5
1.2.1. Materiais manipuláveis estruturados	7
1.2.1.1. <i>Cuisenaire</i>	7
1.2.1.2. <i>1.º Dom de Froebel</i>	8
1.2.2. Materiais manipuláveis não estruturados.....	9
1.2.2.1. <i>Palhinhas</i>	10
1.3. A importância dos materiais manipuláveis na aprendizagem matemática.....	11
Capítulo 2 – Problematização e metodologia	13
2.1. Problematização	13
2.2. Paradigma	14
2.3. Investigação-ação.....	15
2.4. Participantes.....	15
2.4.1. Pré-escolar	16
2.4.1.1. <i>Caracterização da instituição</i>	16
2.4.1.2. <i>Caracterização do grupo</i>	16
2.4.2. 1.º ciclo do ensino básico.....	17
2.4.2.1. <i>Caracterização da instituição</i>	17
2.4.2.2 <i>Caracterização da turma</i>	18

2.5. Instrumentos de recolha de dados	18
2.5.1. Observação	18
2.5.2. Diário de Bordo.....	19
2.5.3. Conversas informais	19
2.5.4. Recolha documental	19
2.6. Procedimentos.....	20
2.6.1. Procedimentos de recolha de dados	20
2.6.2. Procedimentos de tratamento e análise de dados	21
2.6.3. Proposta de intervenção.....	21
Capítulo 3 - Resultados.....	23
3.1. Pré-escolar	23
3.1.1. Atividade – 1.º dom de Froebel	23
3.1.2. Atividade – Palhinhas	26
3.2. 1.º ciclo do ensino básico	29
3.2.1. Atividade – Cuisenaire.....	29
3.2.2. Atividade – Palhinhas	34
Considerações finais.....	39
Referências bibliográficas.....	45
Anexos	49
Anexo 1- Modelo de relatório de observação do pré-escolar.....	51
Anexo 2 - Modelo de relatório de observação do 1.º ciclo do ensino básico	55
Anexo 3 - Planta da sala do pré-escolar	59
Anexo 4 - Proposta de atividade com o Cuisenaire.....	63
Anexo 5 - Proposta de atividade sobre as formas geométricas	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Cuisenaire</i>	8
Figura 2 – 1.º Dom de <i>Froebel</i>	9
Figura 3 – Palhinhas.....	10
Figura 4 – Caixa do 1.º Dom de <i>Froebel</i>	23
Figura 5 – Caixa com todas as bolas apresentadas às crianças	24
Figura 6 – Caixa com a bola verde em cima	25
Figura 7 – Caixa com a bola laranja à frente.....	25
Figura 8 – Palhinhas distribuídas a uma das crianças.....	25
Figura 9 – Caixa do material atribuído a cada grupo.....	29
Figura 10 – Aluno a iniciar a atividade.....	30
Figura 11 – Peças colocadas por ordem crescente – escada crescente	30
Figura 12 – Aluno apontando para o material	30
Figura 13 – Representação do cálculo ($2+1=3$) com o material	32
Figura 14 – Resolução da proposta de trabalho com o <i>Cuisenaire</i>	33
Figura 15 – Resolução incorreta da proposta de trabalho com o <i>Cuisenaire</i>	33
Figura 16 – Representação do triângulo com palhinhas	35
Figura 17 – Construção do quadrado	36
Figura 18 – Construção do retângulo	36
Figura 19 - Resolução da proposta de atividade sobre as formas geométricas	37

INTRODUÇÃO

A realização deste relatório final de estágio faz parte do Mestrado em Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Este trabalho corresponde a uma investigação elaborada ao longo de três semestres, dois dos quais no pré-escolar, com crianças de três anos e mais um semestre no 1.º ciclo do ensino básico, com alunos que frequentavam o 1.º ano de escolaridade.

A Matemática é considerada por muitos alunos como sendo difícil e pouco atrativa. Esta representação social negativa sobre esta disciplina está presente na sociedade, em geral, e é transmitida aos alunos desde muito cedo como, por exemplo, através dos meios de comunicação, que abordam o nível de insucesso escolar que existe nesta área (Machado, 2008). Esta representação social negativa que é transmitida, pode levar à desmotivação dos alunos e consequentemente ao insucesso escolar (Abrantes, 1994; Machado 2008; Machado & César, 2012). Deste modo, é fundamental que os docentes modifiquem esta representação social que os alunos têm, motivando-os e mostrando-lhes que a Matemática pode ser divertida e interessante, nomeadamente recorrendo a experiências de aprendizagens mais diversificadas e lúdicas. Assim, durante as intervenções realizadas ao longo da prática pedagógica supervisionada, foram utilizados alguns materiais manipuláveis, estruturados e não estruturados, na área da Matemática.

Uma das motivações que levou à concretização deste estudo deveu-se à curiosidade de querer perceber como é que os alunos iriam reagir à utilização dos materiais manipuláveis durante o processo de aprendizagem, ou seja, se a sua aplicação na área da Matemática iria beneficiar as crianças/os alunos, a compreenderem e a colocarem em prática conceitos matemáticos, se iriam ficar motivados e participativos durante as aulas, mas ao mesmo tempo atentos ao que estava a ser trabalhado, sem se distraírem com os materiais.

Outro incentivo para a realização deste estudo deveu-se à caracterização do grupo do pré-escolar, em que foi descrito como sendo um grupo intolerante, impulsivo e difícil a nível de comportamento, o que suscitou o interesse, de modo a observar se o comportamento, a atenção e a motivação em participar nas aulas de Matemática com a utilização dos materiais manipuláveis, iria provocar alterações no comportamento das crianças. Houve também a possibilidade de dar continuidade a este estudo com a turma do 1.º ciclo do ensino básico.

Como linhas orientadoras deste estudo, elaborámos as seguintes questões de investigação:

- 1) Quais os contributos dos materiais manipuláveis no envolvimento das crianças e/ou alunos nas atividades matemáticas propostas?
- 2) Quais os contributos dos materiais manipuláveis na promoção de aprendizagens significativas para as crianças e/ou alunos?

O presente relatório encontra-se dividido em diversas partes. Inicia-se com uma Introdução, onde se descreve o tema, a justificação da sua escolha e a respetiva estrutura do relatório. Seguidamente o Capítulo 1, o Quadro de Referência Teórico, onde se pretende abordar e desenvolver alguns conceitos em que assenta a investigação realizada. Depois, o Capítulo 2, a Problematização e a Metodologia, onde se enquadra a problemática em que a investigação se envolve e identifica-se o problema e as questões de investigação que dirigiram esta investigação. Também se encontram fundamentadas as opções metodológicas tomadas em relação ao paradigma e ao *design* deste estudo, aos participantes, aos instrumentos de recolha de dados e aos procedimentos, tanto de recolha de dados, como de tratamento e análise de dados. No Capítulo 3, os Resultados, apresenta-se e discute-se os resultados que surgiram dos dados recolhidos ao longo dos estágios, sustentando-os com base no quadro de referências teórico, que sustenta esta investigação. Posteriormente, as Considerações Finais, onde se apresenta uma reflexão sobre os resultados obtidos, fazendo uma avaliação do trabalho desenvolvido, procurando dar resposta às questões de investigação formuladas. Para finalizar este relatório encontram-se as referências bibliográficas e os anexos, onde se apresenta os documentos considerados relevantes para a compreensão deste relatório.

CAPÍTULO 1

QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO

1.1. O CURRÍCULO DA MATEMÁTICA

Devido à diversidade cultural e social dos alunos nas sociedades atuais, as alterações que vão sendo realizadas ao currículo, devem-se à evolução das relações entre as instituições escolares e a sociedade. Roldão (1999) define currículo como “o corpo de aprendizagens socialmente reconhecidas como necessárias, sejam elas de natureza científica, pragmática, humanista, cívica, interpessoal ou outras” (p. 47).

É através da escola, que a sociedade espera, que aconteça a transição do saber, facultando os conhecimentos e competências que permitem os indivíduos inserirem-se noutros níveis e áreas de conhecimento, promovendo uma evolução dos mesmos, contribuindo para uma formação contínua e facilitando a integração social e profissional. Sendo assim, é possível afirmar que o currículo é algo dinâmico, em constante alteração, acompanhando as mudanças da sociedade, de modo a preparar os indivíduos segundo o que é esperado socialmente.

A Matemática ao longo dos tempos tem vindo a sofrer uma grande evolução, estando sempre associada à atividade humana, desenvolvendo-se, estando presente noutras áreas como as ciências, tecnologias, artes e em muitas atividades do quotidiano (Ponte et al., 2007). Desta forma, o currículo em Matemática deve espelhar essa mudança e ter em consideração as características e necessidades dos alunos (NCTM, 2007), para que consigam atribuir sentidos às aprendizagens realizadas e considerar a Matemática como uma ferramenta importante no futuro.

O currículo da Matemática deve ser articulado com outros de forma a desenvolver as competências gerais do ensino básico. Os dois objetivos fundamentais da Matemática no ensino básico são, facilitar o contacto com métodos fundamentais desta área, para que os alunos percebam e apreciem a sua importância, e fomentar uma capacidade e confiança no uso desta, para que os alunos analisem e resolvam situações problemáticas, raciocinem e comuniquem (MEC, 2013).

Com a renovação do currículo no ensino básico, defende-se a interligação dos conhecimentos matemáticos com outros conhecimentos, ao lidar com situações do quotidiano, e para desenvolver o sentido crítico e a autonomia nos alunos (MEC, 2013).

Para isso é necessário que os alunos vivenciem e tenham experiências adequadas e significativas.

1.1.1. O currículo da matemática na educação Pré-Escolar

A educação pré-escolar foi referida “como a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida” (ME, 1997, p. 1), levando à definição de metas finais de modo a ajudar os educadores, esclarecendo e explicitando que aprendizagens deveriam ser trabalhadas e desenvolvidas com as crianças. Através do documento das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (ME, 1997), o educador tem por onde se guiar, para poder planificar as suas aulas, de modo a atingir os objetivos definidos e proporcionando às crianças várias aprendizagens, com as quais devem ter contacto antes de entrarem para o 1.º ciclo do ensino básico. Este documento está organizado por três áreas de conteúdo, nomeadamente, área de formação pessoal e social, área de expressão e comunicação (na qual se inclui a Matemática) e a área de conhecimento do mundo (ME, 1997). No entanto, estas áreas são transversais e assumem uma interligação, de forma a que o educador proponha atividades em que as diferentes áreas estejam presentes e que a criança vá explorando e descobrindo, tentando que a criança construa o conhecimento como algo dinâmico e interrelacionado entre as várias áreas e não como algo compartimentado.

É no pré-escolar que as crianças intensificam a sua ligação com a Matemática, sendo esta relação muito importante para o desenvolvimento de aprendizagens futuras (Caldeira, 2009b; NCTM, 2007). Esta área está presente no quotidiano das crianças e o educador deve questioná-las, incentivando-as a resolverem problemas, contribuindo para o contacto com os números, proporcionando tarefas de investigação, realizando jogos, ou seja, permitir que a criança tenha contacto com o mais diversificado tipo de experiências que envolvam a Matemática, mesmo que esta não seja explícita, e levando-os a refletir sobre o que foi realizado através de questões, o que contribui para a construção de noções matemáticas (ME, 1997; MEC, 2010). Desta forma, é importante salientar que o educador deve partir dos conhecimentos que as crianças têm propondo atividades que permitam a evolução desses conhecimentos, tentando sempre contribuir para a sua relação com outros domínios e áreas do saber.

1.1.2. O currículo da matemática no 1.º ciclo do ensino básico

A área curricular da Matemática faz parte do currículo nacional do ensino básico, sendo considerada muito importante e estando presente em todos os ciclos (MEC, 2013). O desenvolvimento deste currículo deve ser encarado como uma benesse para a melhoria das competências gerais do ensino básico.

Após a renovação curricular no ensino básico, deu-se especial atenção à interligação dos conhecimentos matemáticos, com outros tipos de conhecimentos, desenvolvendo a opinião crítica e a autonomia nos alunos, assim sendo, a Matemática não pode nem deve ser ensinada de forma isolada. Tal como já foi mencionado, é fundamental para a educação dos alunos que se desenvolvam características próprias da Matemática, como por exemplo, “o rigor das definições e do raciocínio, e aplicabilidade dos conceitos abstratos ou a precisão dos resultados” (MEC, 2013, p. 2). Para isso foram definidos objetivos a atingir e os conteúdos a desenvolver nas áreas curriculares, que estão organizados por domínios, e devem ser trabalhados em cada ciclo. No 1.º ciclo do ensino básico, os domínios a serem desenvolvidos na Matemática são: Números e Operações (NO); Geometria e Medida (GM); Organização e Tratamento de Dados (OTD) (MEC, 2013). Estes temas a desenvolver são introduzidos gradualmente, “começando por um tratamento experimental e concreto, caminhando-se faseadamente para uma conceção mais abstrata” (MEC, 2013, p. 6). Desta forma, pretende-se, à semelhança do que acontece na educação pré-escolar, apelar à interligação dos vários domínios, ilustrando aos alunos a sua aplicação em contextos diversos e exteriores à Escola.

1.2. A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS EM MATEMÁTICA

Atendendo a que muitos alunos constroem uma representação social negativa sobre a Matemática, envolvendo-se pouco nas atividades propostas (Machado, 2008; Machado & César, 2012), torna-se necessário recorrer a formas de motivar os alunos para a aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, os materiais manipuláveis assumem-se como ferramentas importante, uma vez que são objetos didáticos intuitivos e dinâmicos que auxiliam na compreensão e apropriação dos conhecimentos

matemáticos. Caldeira (2009b) afirma que “o material manipulativo, através de diferentes atividades, constitui um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite à criança realizar a aprendizagem” (p. 15), atribuindo-lhe sentidos.

Os materiais manipuláveis são objetos que permitem trabalhar diferentes conceitos, tornando o que é abstrato em concreto, através de ações como tocar, sentir, manipular e experimentar. Posto isto, Vale (1999) afirma que, material manipulável é “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” (p. 112).

A existência de variadíssimos materiais manipuláveis, permite ao educador/professor trabalhar imensos conceitos matemáticos, ajudando os alunos, através da manipulação dos materiais, a atribuir sentidos aos conhecimentos matemáticos, tornando o que é abstrato em algo concreto e de fácil compreensão. Tal como é indicado nas Orientações Curriculares do Pré-Escolar (ME, 1997, p. 76) “a diversidade de materiais para desenvolver as mesmas noções, através de diferentes meios e processos, constitui um estímulo para a aprendizagem da matemática”. Assim, cabe ao educador/professor escolher os materiais manipuláveis mais adequados à atividade matemática proposta e às características e necessidades das crianças e/ou alunos.

A utilização dos materiais manipuláveis é benéfica para o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos, contudo é importante salientar que estes devem ser utilizados apenas como instrumentos de auxílio, de modo a levar os alunos a apropriar conhecimentos e a desenvolver capacidades e competências. Como sustenta Caldeira (2009a) “o recurso aos materiais manipuláveis e aos instrumentos tecnológicos é imprescindível, mas estes devem constituir um meio e não um fim” (p. 36). É o docente que, ao planificar as aulas, deve ter definidos os objetivos que pretende trabalhar, deve escolher o material mais adequado ao que vai ser ensinado e deve saber conduzir a turma, para que eles realizem as aprendizagens esperadas. É importante que o professor conheça bem o material, saiba quais são as suas potencialidades e utilidades, para não limitar as suas práticas, para planificar tarefas adequadas que permitam ao aluno ter um papel ativo e reflexivo na sua instrução. De acordo com Vale (2000) a apropriação dos conceitos é mais eficaz e significativa quando os alunos utilizam estes instrumentos, podendo interagir uns com os outros, refletindo e comunicando as suas experiências e “descobertas” com o material que manipulam.

Ponte e seus colaboradores (2007) sustentam que “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 ideias matemáticas” (p. 14). Estes autores salientam dois aspectos importantes. O primeiro prende-se com a existência de dois tipos de materiais, estruturados e não estruturados, classificação que também é referida por Caldeira (2009b) e Botas e Darlinda (2013). O segundo aspeto está relacionado com a existência de uma reflexão sobre os mesmos e o trabalho que desenvolvem. Assim, para cada tipo de atividade matemática proposta poderá existir mais de um material manipulável, estruturado ou não estruturado, adequado ao desenvolvimento da mesma, mas essa seleção deve ter por base as características e necessidades das crianças e/ou alunos.

1.2.1. Materiais manipuláveis estruturados

Existem uma enorme variedade de materiais manipuláveis estruturados, indicados para a educação pré-escolar e para o ensino do 1.º ciclo do ensino básico (Caldeira, 2009b).

Ribeiro (citado por Botas, 2008, p. 27) define o material manipulável estruturado como sendo um que apresenta ideias matemáticas definidas, ou seja, que a criação deste tipo de material tem o objetivo de trabalhar determinados conceitos matemáticos de forma oculta, tornando o processo de aprendizagem motivador e apelativo.

De entre a variedade disponível, apenas nos vamos cingir aos dois que iremos utilizar nesta investigação: *cuisenaire* e os dons de *Froebel*.

1.2.1.1. Cuisenaire

Uma caixa completa deste material estruturado é formada por 241 barras coloridas. Estas barras são prismas quadrangulares com dez cores e dez comprimentos distintos. A peça padrão é a branca, que permite medir todas as outras peças. Esta peça vale uma unidade e tem 1 cm² de área. Cada peça seguinte mede mais uma unidade de que a anterior, ou seja, a peça vermelha vale duas unidades, a peça verde-clara vale três unidades, até chegarmos à última peça, de cor laranja, que vale dez unidades (Figura 1).

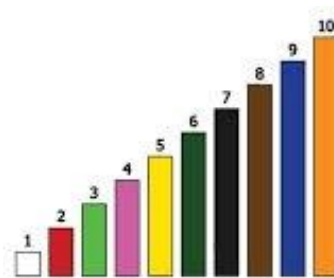


Figura 1 – *Cuisenaire*

Este material é indicado para ser utilizado tanto no pré-escolar como no ensino básico, pois é um material muito atrativo devido às suas cores, fácil de manusear devido à sua forma e permite desenvolver capacidades e competências (matemáticas). Através da utilização deste material em sala de aula é possível desenvolver o sentido do número, inclusive o carácter ordinal e cardinal dos números, explorar relações entre os números, através da decomposição e composição, realizar operações, fazer construções, promovendo o desenvolvimento da criatividade, medir áreas e volumes, trabalhar simetrias, resolver problemas, entre muitas outras situações. Assim, as potencialidades desta material permitem desenvolver capacidades e competências (matemáticas) essenciais, tais como o raciocínio (matemático), a comunicação (matemática), a argumentação, a persistência na tarefa, entre outras.

1.2.1.2. 1.º Dom de Froebel

Froebel foi um dos primeiros educadores a defender que a infância era uma etapa decisiva na formação das pessoas. Para ele o desenvolvimento sensorial era um dos pilares essenciais na educação (Caldeira, 2009b). Segundo esta autora, para este educador, a criança deve “ser livre para explorar, escolher, questionar e agir” (Caldeira, 2009b, p. 238).

Os materiais criados por *Froebel*, os “dons”, tem regras de utilização para se retirar o máximo aproveitamento pedagógico possível. Existem seis “dons”, cada um dirigido para uma certa faixa etária, em que as crianças podem explorá-los e refletir.

Nesta investigação apenas utilizaremos o 1.º *Dom de Froebel* que é constituído por seis pequenas bolas revestidas a lã, tornando-as coloridas. Estas bolas encontram-se dentro de uma caixa de madeira (Figura 2).

Este material é indicado para crianças a partir dos 2/3 anos (Caldeira, 2009b). Através deste material é possível desenvolver capacidades e competências importantes

nesta faixa etária, nomeadamente, identificação das cores, as noções espaciais, lateralização, a comunicação, a memória, a contagem, entre outras.



Figura 2 – 1.º Dom de Froebel

O 2.º Dom é constituído por uma caixa de madeira e um suporte para pendurar 3 sólidos: cubo, esfera e cilindro. Com este material é possível desenvolver a noção de forma, movimento e unidade. Este material é apontado para crianças a partir dos 4 anos (Caldeira, 2009b).

O 3.º Dom é formado por 8 cubos, guardados numa caixa de madeira, também em forma de cubo, e é aconselhado para crianças a partir dos 4 anos (Caldeira, 2009b).

O 4.º Dom é composto por 8 paralelepípedos, que se guardam numa caixa de madeira com a forma de um cubo. É orientado a crianças a partir os 4 anos (Caldeira, 2009b).

O 5.º Dom é composto por 21 cubos inteiros, três cubos partidos em dois meios e mais três cubos partidos em quatro quartos. Guardam-se dentro de uma caixa de madeira com a forma de cubo, e é dirigido a crianças a partir dos 6 anos (Caldeira, 2009b).

O 6.º Dom é constituído por uma caixa de madeira, em forma de cubo, e no seu interior encontram-se 27 pequenos paralelepípedos. As construções realizadas com este material são mais difíceis, exigindo uma grande destreza manual para a realização das construções. Este material é aconselhado a crianças a partir dos 6 anos (Caldeira, 2009b).

1.2.2. Materiais manipuláveis não estruturados

Botas (2008) define material não estruturado como aquele que “ao ser concebido não corporizou estruturas matemáticas, e que não foi idealizado para transparecer um conceito matemático, não apresentando por isso uma determinada função” (p. 27). Deste modo, a aplicação deste tipo de material vai depender da criatividade e originalidade do professor, para conseguir utilizar estes materiais como instrumentos de auxílio no ensino da Matemática.

Os materiais não estruturados podem ser classificados como materiais alternativos industrializados ou não-industrializados (Caldeira, 2009b). Os materiais alternativos industrializados, que estão presentes no nosso dia a dia, como por exemplo, palhinhas, lápis, embalagens vazias, bonecos, entre outras coisas. Os materiais não-industrializados encontram-se presentes na natureza como, por exemplo, pedras, folhas, sementes, o corpo humano, entre outros, podem ser utilizados no processo de ensino e de aprendizagem.

1.2.2.1. Palhinhas

As palhinhas são um material de fácil acesso, que não é dispendioso, e é um objeto que as crianças conhecem, pois têm contacto com elas diariamente. Desta forma, ao recorrer deste material, na sala de aula, quando se pretende desenvolver alguma atividade matemática, constitui um aspeto de surpresa, mas também de motivação para as crianças e/ou alunos.



Figura 3 – Palhinhas

Caldeira (2009b) enumera vários conhecimentos matemáticos que se podem trabalhar através da utilização das palhinhas, tais como “noção de cor; noções de quantidade; exercícios de contagem (...); noção de sentido ordinal, noção de conjunto; reunião e interseção de conjuntos; conjuntos equivalentes; operações (...); noção de dezena, meia dezena, dúzia (...); situações problemáticas” (p. 319). Esta autora mostra que existe uma multiplicidade de conhecimentos matemáticos que se pode desenvolver, recorrendo à utilização de um objeto amplamente existente no quotidiano das crianças e alunos.

1.3. A IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

A utilização de materiais manipuláveis, estruturados e não estruturados, é um aspeto importante e fulcral quando se pretende promover aprendizagens matemáticas significativas (Botas, 2008; Botas & Darlinda, 2013; Caldeira, 2009; NCTM, 2007) Piaget (referido em Vale, 1999) defende que o aluno não aprende decorando, mas sim através da experimentação, tornando essa prática significativa para o mesmo. Afirmar ainda que, o processo de aprendizagem das crianças mais novas ocorre melhor num ambiente rico em experiências com atividades concretas, pois, desta forma, os alunos que podem manusear diferentes objetos contêm imagens mais nítidas e representam mais facilmente ideias abstratas. Para este autor era indispensável a aplicação de materiais manipuláveis durante o processo de aprendizagem.

Vários estudos realizados demonstram que a manipulação e experimentação dos materiais manipuláveis na área da Matemática beneficiam as aprendizagens dos alunos, permitindo-lhes interagir, partilhar e comunicar as suas ideias e descobertas sobre esta área (Botas, 2008; Botas & Darlinda, 2013; Caldeira, 2009a). Botas (2008) refere que os docentes dão grande importância aos materiais “visto melhorarem a compreensão dos conteúdos, de forma lúdica e possibilitarem ao aluno a construção do seu conhecimento” (p. 116).

Assim sendo, os materiais manipuláveis, estruturados e não estruturados, são um forte recurso no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, pois possibilitam a construção de conhecimentos e a exploração de diversas estratégias de resolução para uma mesma tarefa matemática, estabelecendo uma maior relação entre as aprendizagens, uma combinação e associação de conceitos e de confrontos com novas situações que os alunos vão explorar, por exemplo, através da tentativa e do erro.

Hoje em dia não basta saber/decorar os conceitos matemáticos, é preciso ser matematicamente competente para pôr em prática os mesmos. É muito importante ter os saberes matemáticos, mas também ter a capacidade de reconhecer numa situação concreta e ter competência para os colocar em prática. Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) afirmam que

Tais conhecimentos são relevantes se forem integrados num conjunto mais amplo e significativo de competências e se a sua aquisição progressiva for enquadrada por uma

perspetiva que valorize o desenvolvimento das capacidades de pensamento e de atitudes face à Matemática e à aprendizagem. (p. 22)

Para além da manipulação dos materiais é imprescindível que haja uma reflexão por parte do aluno sobre o que fez, o que descobriu, o que aconteceu, para que haja uma aquisição do que se pretende transmitir, assim como referem Abrantes e suas colaboradoras (1999) “não basta que o aluno participe em atividades concretas, é preciso que ele se envolva no processo de reflexão sobre essas atividades” (p. 23).

Para o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem, ao permitirmos que os alunos utilizem os materiais manipuláveis, estamos a contribuir para o seu envolvimento neste processo, trabalhando a capacidade de reflexão e discussão dos conhecimentos que vão alcançando através da utilização de algo manipulável para a resolução de problemas que lhes são expostos. Assim, os alunos vão estar muito mais motivados para aprender Matemática, podendo aumentar o sucesso escolar nesta área curricular, tal como afirma Serrazina (1990) que algumas “investigações têm constatado que os estudante que utilizam materiais manipulativos na construção de conceitos têm melhores resultados, que os que não o fizeram” (p. 1).

CAPÍTULO 2

PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA

2.1. PROBLEMATIZAÇÃO

Muitas vezes a Matemática é vista como um “bicho-de-sete-cabeças” (Machado 2008), pois é considerada muito difícil e pouco apelativa, sendo esta a argumentação transmitida às crianças desde pequenas, uma vez que esta área curricular e o seu nível de insucesso são abordados constantemente pela sociedade, inclusive através dos meios de comunicação, com os quais as crianças têm fácil acesso e esta transmissão de ideias poderá levar à desmotivação e desinteresse pela Matemática e, consecutivamente, ao seu insucesso.

Um estudo revela que, segundo alguns professores, a grande causa do insucesso escolar na Matemática, está relacionada com a falta de interesse e motivação por parte dos alunos, entre outros fatores (Silva, 2004). Posto isto, é fundamental que os professores adotem estratégias para motivar os alunos, a quererem aprender e participar nas aulas de Matemática, mas sobretudo levando-os a perceberem a Matemática, diminuindo as suas dificuldades de aprendizagem, pois assim os alunos ficarão mais confiantes e animados para se envolverem na atividade matemática, mobilizando os conhecimentos apropriados no futuro.

Para muitas pessoas a Matemática é apenas “contas e resolver problemas”, tornando-se chata e monótona, mas tudo depende das estratégias utilizadas pelos docentes, pois existem muitos jogos e materiais a que se pode e deve recorrer durante o processo de ensino-aprendizagem, como é o caso dos materiais manipuláveis, que são ferramentas na aprendizagem da Matemática, denominadas como lúdico-educativas, que permitem ao aluno aprender através da construção e exploração. Segundo Caldeira (2009b) “o recurso aos materiais manipuláveis (...) é imprescindível, mas estes devem constituir um meio e não um fim” (p. 36), ou seja, os materiais manipulativos são instrumentos utilizados pelo professor, para ajudar e facilitar a aprendizagem dos alunos, tornando os conceitos abstratos em algo concreto e permitindo aos alunos explorarem o material, para descobrirem e perceberem qual o processo que é necessário seguir até se chegar ao resultado. Para além da manipulação do material, é fundamental

que o docente promova a reflexão e a justificação, por parte das crianças, para desenvolverem o seu raciocínio e perceberem qual o objetivo do que estiveram a fazer, levando-os a compreender que não estiveram a brincar com o material, mas sim a fazer algo com o intuito de aprender, mesmo que involuntariamente.

Assim, por tudo o que foi exposto, o problema que deu origem a esta investigação está relacionado com a falta de motivação e de empenho dos alunos nas atividades matemáticas propostas, o que condiciona o sucesso escolar na Matemática. Este trabalho foi realizado ao longo da prática pedagógica, tendo como principais objetivos estudar e promover a utilização de materiais manipulativos na área da Matemática, como ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem. Como questões de investigação, emergiram as seguintes:

- 1) Quais os contributos dos materiais manipuláveis no envolvimento das crianças e/ou alunos nas atividades matemáticas propostas?
- 2) Quais os contributos dos materiais manipuláveis na promoção de aprendizagens significativas para as crianças e/ou alunos?

2.2. PARADIGMA

Ao realizar-se uma investigação, é de extrema importância a escolha da metodologia que se pretende adotar. O problema e as questões de investigação, levantadas após a identificação do problema, são fundamentais para se decidir que escolhas metodológicas se devem seguir.

Ao pretendermos compreender quais os contributos da utilização dos materiais manipuláveis, durante as intervenções na área da Matemática, podemos afirmar que vamos utilizar uma abordagem interpretativa ao longo desta investigação. Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (2005) referem que “a investigação qualitativa interpretativa tem como objetivo a compreensão do significado ou da interpretação dada pelos sujeitos inquiridos” (p. 175).

A abordagem interpretativa de questões educacionais, consente a integração do professor/investigador “no mundo pessoal dos sujeitos” (Coutinho, 2005, p. 77), para que este consiga interpretar as ações dos participantes de acordo com o que os rodeia.

2.3. INVESTIGAÇÃO-AÇÃO

Um dos motivos que faz com que os alunos tenham insucesso na Matemática é a falta de motivação e interesse que apresentam por esta área curricular. Deste modo, é imprescindível que os docentes demonstrem que a Matemática é útil e que pode ser divertida, recorrendo-se a várias estratégias e métodos de ensino, mais especificamente, através da utilização de materiais manipuláveis durante o processo de ensino-aprendizagem. Assim sendo, é muito importante contrariar a ideia de que a Matemática é difícil e monótona, recorrendo a materiais estruturados e não estruturados, de modo a ajudar os alunos na sua aprendizagem, motivando-os para quererem saber mais, e desenvolvendo a sua curiosidade para que sejam eles a quererem experimentar e descobrir, como se chega a determinado resultado, através dos materiais que lhes são disponibilizados.

Suárez Pazos (2002) sustenta que “A investigação-ação é uma forma de estudar, de explorar, uma situação social, no nosso caso educativa, com a finalidade de a melhorar” (p. 42), pelo que se coaduna com a finalidade desta investigação: perceber os contributos da utilização dos materiais manipuláveis na atribuição de sentidos nas aprendizagens matemáticas, através de intervenções, ao nível da prática, no pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico.

Para Suárez Pazos (2002), a investigação-ação estrutura-se em várias etapas de investigação, que no final vão dar origem a novas investigações, sendo caracterizada como uma espiral. Esta estrutura divide-se em quatro fases: “fase da reflexão inicial, fase da planificação, fase da ação e fase da reflexão, gerando esta última um novo ciclo de investigação” (Suárez Pazos, 2002, p. 43). Assim, nesta investigação foram realizadas todas as fases mencionadas por este autor, embora não tenha gerado uma nova investigação, pela natureza e constrangimentos deste estudo.

2.4. PARTICIPANTES

O presente estudo foi desenvolvido em contexto do pré-escolar e do 1.º ciclo do ensino básico, durante a prática pedagógica supervisionada da educadora/professora/investigadora, sendo que no pré-escolar teve a duração de dois

semestres (ano letivo 2013/14) e no 1.º ciclo do ensino básico ocorreu durante um semestre (ano letivo 2014/15). Desta forma, foram considerados como participantes o grupo de 3 anos, a turma do 1.º ano de escolaridade, os orientadores da prática pedagógica supervisionada e a educadora/professora/investigadora. Nesta investigação os nomes dos participantes serão fictícios por forma a preservar a sua identidade.

2.4.1. Pré-escolar

2.4.1.1. Caracterização da instituição

Esta instituição está localizada em Lisboa, mais especificamente na freguesia do Lumiar. A oferta educativa inicia-se na creche e é composta por 3 salas. No pré-escolar funcionam 6 salas mistas, em que duas são ocupadas pelo grupo de 3 anos, outras duas pelo grupo dos 4 anos e mais duas salas que pertencem ao grupo dos 5 anos. A lotação máxima permitida neste jardim-escola é de 25 crianças por sala, sendo que existe uma educadora e uma auxiliar em cada sala.

Existe uma sala polivalente, onde se desenvolvem as atividades de música, de *ballet* e o circuito neuro-motor. Há uma sala de repouso, um refeitório, a sala das educadoras, a sala de reuniões, o gabinete da diretora, dois gabinetes de atendimento, 5 casas de banho, recreio exterior para o jardim-de-infância, duas arrecadações e despensas.

Nesta instituição não existe um tema para o Projeto Educativo, existem sim, 9 temas mensais pré-definidos, que são trabalhados desde outubro até junho. Os temas são iguais para todas as idades alterando o nível de exigência com que são trabalhados. Esta instituição oferece 4 atividades extracurriculares que são a música (a partir dos 2 anos), *ballet* (a partir dos 3 anos), futebol (a partir dos 3 anos) e judo (a partir de 4 anos). Em relação aos agentes educativos, a instituição conta com o diretor, a coordenadora pedagógica, 10 educadoras e 12 auxiliares.

2.4.1.2. Caracterização do grupo

Este grupo tem 15 crianças, 6 meninos e 9 meninas, com idades compreendidas entre os 2 e os 4 anos, sendo que a grande maioria das crianças tinham 3 anos. É um grupo que pertence a um nível socioeconómico médio/alto e a grande maioria das

crianças tem 2 ou 3 irmãos, sendo que apenas um menino não tem irmãos e outro que tem 4.

Em sala de aula, durante os momentos de aprendizagem, este grupo é um pouco instável, pois tem alguma dificuldade em manter-se sossegado, e atento às atividades propostas. É um grupo difícil, intolerante, impulsivo e agridem-se imenso, embora a educadora tenha afirmado que estes comportamentos são cada vez menos frequentes.

Segundo a educadora, 9 destas crianças vieram da creche, embora sejam algumas destas que têm mais dificuldades em manterem-se atentas e em respeitarem as regras de sala de aula. As 6 crianças que não frequentaram a creche são mais calmas, interessadas pelas aprendizagens que decorrem e aprendem com facilidade.

2.4.2. 1.º ciclo do ensino básico

2.4.2.1. Caracterização da instituição

A instituição situa-se em Carnide, distrito de Lisboa, cuja oferta educativa vai desde o pré-escolar até ao 9.º ano de escolaridade.

Nesta instituição existem oito salas para o 1.º ciclo do ensino básico, sendo que existem duas turmas em cada ano. As salas do 1.º e 2.º anos de escolaridade encontram-se perto das salas do pré-escolar e as salas do 3.º e 4.º anos de escolaridade são próximas do 2.º ciclo do ensino básico. Os pavilhões desportivos e os ginásios é onde se realizam as aulas de Educação Física e se praticam atividades desportivas. Há ainda quatro campos de futebol, quatro campos de basquetebol, quatro campos de voleibol cobertos e recinto de ténis de mesa. A instituição dispõe também de duas salas de informática, um auditório, um bar e um refeitório, onde almoçam todos os membros desta escola. Também contempla uma capela, que se encontra sempre aberta, para que os alunos, os Encarregados de Educação, os docentes e os funcionários a possam frequentar. Para a formação de turmas é dada a prioridade aos alunos que frequentam o ensino pré-escolar nesta instituição. As duas turmas do 1.º ano de escolaridade surgem de uma união dos alunos existentes nas duas salas dos 5 anos e que transitam para o 1.º ciclo do ensino básico.

Depois das atividades obrigatórias, os alunos podem praticar atividades de natureza pedagógica, artística, desportiva ou de formação geral, mais especificamente, podem frequentar o grupo coral, o clube de teatro, o clube de ténis de mesa, o clube das artes, o clube de xadrez, o clube de jornalismo, o clube de desporto, o clube de música,

o clube de jogos de tabuleiro, catequese, judo, ginástica de formação, basquetebol, *futsal*, voleibol, *ballet*, dança, viola e ténis.

2.4.2.2. Caracterização da turma

A turma de 1.º ano de escolaridade onde foi realizado o estudo é constituída por 26 alunos, 14 raparigas e 12 rapazes. A grande maioria dos alunos tem 6 anos, havendo ainda 3 alunos, um rapaz e duas raparigas, com 5 anos. Três alunos que integram esta turma, frequentaram outra instituição durante o seu pré-escolar.

No geral, é um grupo calmo e concentrado, é muito homogéneo a nível de aprendizagens, embora haja 3 alunos que se destacam por apresentarem mais dificuldades. É uma turma muito participativa e atenta, contudo há medida que os alunos vão terminando os trabalhos que lhes são pedidos, começam logo a conversar.

2.5. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Um pilar importante de uma investigação corresponde ao modo segundo o qual o investigador recolhe os dados. Segundo Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (2005), o investigador deve escolher vários instrumentos de recolha de dados, de acordo com o que será observado. Para a concretização desta investigação, os instrumentos de recolha de dados escolhidos foram a observação, que neste caso foi uma observação participante, o diário de bordo, as conversas informais e a recolha documental. Desta forma, pretendeu-se atingir um dos critérios de qualidade na investigação interpretativa, ou seja, a triangulação de dados provenientes de diversos instrumentos de recolha de dados (Patton, 1990).

2.5.1. Observação

A observação assume-se como um instrumento de recolha de dados fundamental quando se pretende desenvolver uma investigação-ação em cenários de educação formal, como é o caso da sala de aula (Hamido & César, 2009). Neste estudo, a observação realizada insere-se na modalidade de participante observador, uma vez que o investigador emerge numa comunidade e nela participa ativamente durante um certo período de tempo (Cohen, Manion & Morrison, 2000; Quivy & Campenhoudt, 1992).

A observação foi realizada durante os vários momentos desta investigação, sendo registada no diário de bordo (Anexos 1 e 2).

2.5.2. Diário de Bordo

Consideramos o diário de bordo (DB) como um instrumento de recolha de dados importante, uma vez que nele se encontram registadas as observações de cada aula, estão descritos os acontecimentos mais importantes e/ou que não estavam previstos, aspetos conseguidos e a alcançar de cada aula, reflexões sobre as várias situações registadas, entre outros elementos. Desta forma, o DB complementa a observação realizada e as informações provenientes de outros instrumentos de recolha de dados. Para além disso, o DB comporta os registos fotográficos realizados no decurso das atividades propostas nesta investigação, nomeadamente, imagens de trabalhos elaborados durante as intervenções com os grupos de participantes, demonstrando alguns trabalhos finais e/ou a manipulação dos materiais. Assim, através das fotografias é possível recolher imagens e registar aspetos essenciais que nos levam a relembrar detalhes, passado algum tempo, que poderiam não vir mencionados noutro tipo de instrumento (Bogdan & Biklen, 1994).

2.5.3. Conversas informais

Com o decorrer da investigação, o investigador vai passando mais tempo no terreno, em contexto escolar, o que vai permitir aumentar o contacto com os participantes, possibilitando a construção de uma relação de confiança. Nesta investigação, o contacto que se estabeleceu com os participantes foi quase diário, acontecendo dentro de sala de aula e fora desta, permitindo que ocorressem conversas informais, que não foram planeadas, mas que permitiram ter acesso às vivências, sentimentos, incertezas e experiências dos participantes.

2.5.4. Recolha documental

De acordo com Aires (2011) “Os documentos oficiais (...) proporcionam informação sobre as organizações” (p. 42), e esta recolha documental permite-nos complementar a informação obtida através de outros instrumentos de recolha de dados. Alguns dos documentos utilizados para esta investigação foram o Projeto Educativo e o

Projeto Curricular, que nos permitiram elaborar as caracterizações das instituições, bem como ter acesso a um conhecimento mais sustentado acerca das mesmas. Para além disso, também considerámos como recolha documental os documentos produzidos pelas crianças e alunos, que designamos por protocolos de alunos, nomeadamente, as respostas às tarefas propostas, que nos permitem ter acesso às aprendizagens realizadas.

2.6. PROCEDIMENTOS

Para melhor se perceber quais os procedimentos realizados ao longo desta investigação, decidimos dividir as atuações realizadas em dois pontos: os procedimentos realizados durante a recolha de dados e os procedimentos de tratamento e análise de dados, que ocorreram durante a investigação e após o término da mesma.

2.6.1. Procedimentos de recolha de dados

Ao longo desta investigação recorreu-se a vários instrumentos de recolha de dados, mencionados anteriormente, permitindo o acesso a informações importantes que sustentam a investigação realizada.

A observação, na modalidade de participante observador, assim como a escrita do diário de bordo, onde registámos os acontecimentos mais relevantes que iam acontecendo ao longo das aulas, e as reflexões relativas às aulas observadas e aos acontecimentos que se destacavam nas mesmas, que decorriam em contexto escolar, foram realizados ao longo de toda esta investigação.

Em relação aos registos fotográficos e aos protocolos dos alunos, foram elaborados no decorrer das intervenções realizadas pela educadora/professora/investigadora, em que se pedia ao grupo/à turma para realizarem uma determinada tarefa, recorrendo à manipulação de materiais estruturados ou não estruturados. A recolha documental foi feita sempre no início de cada prática pedagógica supervisionada e as conversas informais foram surgindo ao longo destes três semestres em que ocorreu a investigação. Desta forma foi possível reunir as informações necessárias para a realização deste trabalho.

2.6.2. Procedimentos de tratamento e análise de dados

O tratamento e a análise dos dados foi um processo moroso, uma vez que utilizámos vários instrumentos de recolha de dados. Desta forma, o tratamento e análise envolveu um carácter flexível e aberto (Coutinho, 2005), tendo em conta que existe uma grande recolha de informação. Esta grande variedade de instrumentos, requer uma análise muito cuidadosa às informações que foram recolhidas, para que estas possam ser organizadas e reduzidas, permitindo a descrição e interpretação dos dados recolhidos (Coutinho, 2005).

Esta análise de conteúdos é muito utilizada para a análise de textos, em que pretende descobrir “a ocorrência de palavras/frases/temas considerados “chave” que possibilitem uma comparação” (Coutinho, 2005, pp.172-173, aspas no original). Depois dos dados serem todos organizados e de se identificar alguns padrões, foram feitas interpretações, através dos resultados obtidos pelo investigador, levando às considerações finais.

Em suma, este procedimento pode ser dividido em três fases: a organização dos dados recolhidos, que através de uma análise de conteúdos, possibilita a redução de informação; identificação de temas “chave” que surgem nos dados, após uma descrição detalhada onde são identificados os elementos relevantes; e por último, sucedem-se as interpretações do investigador, que ambiciona responder às questões de investigação formuladas inicialmente, através da explicação e compreensão dos dados obtidos.

2.6.3. Proposta de intervenção

Foram seleccionadas quatro atividades que ocorreram ao longo da prática pedagógica, para serem descritas neste trabalho, sendo que duas foram realizadas no pré-escolar e as outras duas no 1.º ciclo do ensino básico.

No pré-escolar, na primeira atividade utilizou-se o material manipulativo, 1.º Dom de *Froebel*, para as crianças descreverem as posições relativas em que se encontrava este material, promovendo a utilização de termos como em cima de, em baixo de, ao lado de, em frente de e atrás de. A segunda intervenção consistiu na utilização de um material manipulável não estruturado, as palhinhas. Com esta atividade pretendia-se que os alunos resolvessem situações problemáticas simples, recorrendo à contagem, com a ajuda do material que lhes tinha sido disponibilizado.

Em relação ao 1.º ciclo do ensino básico, na primeira atividade utilizou-se o material *Cuisenaire*, com o objetivo de realizar adições com os números naturais, através da manipulação deste material. Na última atividade selecionada, utilizou-se novamente o material manipulável não estruturado, as palhinhas, tal como na segunda intervenção do pré-escolar. Aqui tinha-se como meta, que os alunos reconhecessem e representasse formas geométricas, utilizando as palhinhas e também plasticina. Introduziu-se o termo “vértice”, e pediu-se aos alunos que analisassem as características das formas geométricas, utilizando os termos “lado” e “vértice”.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

3.1. PRÉ-ESCOLAR

3.1.1. Atividade – 1.º dom de Froebel

A primeira atividade que seleccionámos tinha como finalidade desenvolver capacidades e competências relacionadas com a posição relativa de objetos, recorrendo ao 1.º Dom de Froebel, promovendo a utilização de termos como em cima de, em baixo de, ao lado de, em frente de e atrás de.

Inicialmente foi pedido ao grupo que se sentasse na zona do tapete, em que no chão se encontravam coladas bolinhas, formando um U (Anexo 3), e os alunos já sabiam que cada um deles tinha que se sentar em cima de uma bolinha. Optou-se por esta organização para que todas as crianças conseguissem visualizar o material sem dificuldades e o que se ia fazer ao longo da aula. Para além disso, é também uma forma de se conseguir observar e estabelecer um contacto mais direto com todos os alunos, verificando se estão com atenção, ou se estão a brincar e a conversar com os colegas.

As crianças deste grupo não conheciam este material, o que deixou todo o grupo muito curioso sobre o que ia acontecer. Como este material está guardado dentro de uma caixa de madeira, as crianças não conseguiam ver o que estava no seu interior. Assim, foi-lhes perguntado se eles conseguiam ver o que estava no interior da caixa, ao qual eles responderam que não, o que permitiu abordar os conceitos de opaco e transparente, através da caixa do material.



Figura 4 – Caixa do 1.º Dom de Froebel

Posteriormente à introdução destes conceitos foi perguntado ao grupo, o que é que eles pensavam que estava no interior da caixa, sendo que esta foi abanada, para as crianças ouvirem o som que os objetos faziam, utilizando o sentido da audição para tentarem descobrir. Surgiram diversas respostas como, por exemplo, chaves, legos, carrinhos ou jogos (DB, 4 dezembro, 2013). Ao perguntarmos ao grupo o que é que eles achavam que estava dentro da caixa, foi criado um mistério sobre a mesma, o que deixou todas as crianças curiosas e querendo participar para tentarem adivinhar o que estaria no seu interior. Após todas as crianças partilharem as suas ideias, abriu-se a caixa e foi chamado apenas um elemento do grupo para vir espreitar para o interior desta, estando os restantes elementos do grupo em silêncio e com muita curiosidade para saberem se alguém tinha acertado e que objetos seriam estes. A criança que veio espreitar foi quem transmitiu aos colegas que dentro da caixa se encontravam bolas. Este momento inicial permite fomentar um clima de mistério, curiosidade e imaginação, devido à “magia” aplicada pelo educador, em volta da caixa misteriosa, uma vez que as crianças não fazem ideia do que está dentro desta. Por outro lado, permitiu desenvolver capacidades e competências essenciais, tais como, a observação, o sentido da audição, entre outras.

Em seguida todas as bolas que estavam no interior da caixa foram retiradas e colocadas no chão, umas ao lado das outras. Uma das crianças foi chamada para ir contar quantas bolas estavam no chão, apontando com o dedo. O educador ao pedir às crianças para contarem as bolas está a promover o desenvolvimento das competências associadas à contagem. Outro elemento do grupo foi chamado para dizer as cores das bolas (Figura 5), o que permitiu constatar se esta criança conseguia identificar as cores e de relembrar as cores para todos os outros colegas que poderiam ter ainda algumas dificuldades em distingui-las.



Figura 5 – Caixa com todas as bolas apresentadas às crianças

Seguidamente, foi chamada uma criança de cada vez, para escolher uma das bolas, em que tinha de dizer a cor da bola que queria trabalhar, e esta era colocada à frente da caixa de madeira, em cima da mesa, por baixo de uma cadeira ou ao lado de um colega, para que o aluno dissesse onde é que esta se encontrava, em relação a determinado objeto ou pessoa. Esta atividade foi realizada mais do que uma vez com todas as crianças para desenvolver a localização espacial e para utilizassem os termos referidos inicialmente, como está nos exemplos seguintes, “a bola verde está em cima da caixa” (Figura 6), ou “a bola laranja está à frente da caixa” (Figura 7).



Figura 6 – Caixa com a bola verde em cima



Figura 7 – Caixa com a bola laranja à frente

A última atividade realizada consistia em chamar uma criança de cada vez, para vir à caixa buscar uma bola específica e esta tinha de colocá-la no local cujas orientações espaciais lhe eram dadas, por exemplo, “retira da caixa a bola azul e coloca-a em baixo da mesa”.

Através da realização desta atividade, foi possível observar que algumas crianças já tinham algumas noções espaciais, e que aqueles que no início desta intervenção apresentavam mais dificuldades, no final quando foram chamados para realizarem mais tarefas relacionadas com a atividade desenvolvida demonstraram mais facilidade na sua resolução, pois ao praticarem e ao observarem os colegas a fazerem o que lhes era pedido, foram começando a apropriar conhecimento e a desenvolver capacidades e competências.

Foi visível que durante toda a intervenção as crianças estiveram atentas e motivadas no decorrer da mesma, querendo sempre participar e demonstrando sempre uma enorme vontade de serem chamadas para mexer no material e para demonstrarem que conseguiam fazer o que lhes era pedido. As crianças ficaram muito animadas por

esta ser uma atividade diferente das que estavam habituadas a realizar com a educadora, e por poderem mexer e brincar com um material que ainda não conheciam.

3.1.2. Atividade – *Palhinhas*

Esta segunda atividade pretendia que as crianças resolvessem situações problemáticas simples recorrendo à contagem, com a ajuda do material não estruturado, as palhinhas.

Para a realização desta atividade, o grupo encontrava-se organizado da mesma forma que na atividade anterior, ou seja, cada criança sentou-se numa bolinha (Anexo 3), para que todas tivessem espaço suficiente para poderem manipular o material no chão. Para além disso, estando sentados dessa forma, permite que as interações entre as crianças sejam mais produtivas e, como tal, exista um maior envolvimento das mesmas na atividade.

Inicialmente, mostrou-se apenas uma palhinha a todo o grupo e foi-lhes perguntado que objeto era aquele, mas como nenhum elemento do grupo respondeu, foi pedido a uma das crianças que segurasse, mexesse e observasse o objeto e, nesse momento, a criança disse ao grupo que era uma palhinha.

Em seguida, foi explicado ao grupo que todos iam ter algumas palhinhas, mas que haviam regras para se trabalhar com este material, tais como, não colocar o material na boca, não dobrar ou estragar as palhinhas, e também não podiam trocar palhinhas com os colegas, cada um tinha as suas. Foi-lhes dito também que, no final da atividade, podiam brincar livremente com as palhinhas, mas sem as estragar, sendo que até chegar esse momento, tinham de estar com muita atenção a fazer o que lhes era pedido. Estas regras foram estabelecidas para que as crianças se sentissem responsáveis pelo seu material, para perceberem que havia tempo para tudo, ou seja, que iam aprender, mas que mais tarde podiam brincar com as palhinhas, e para isso tinham de estar atentos quando lhes era pedido. Depois das regras serem estabelecidas e aceites pelas crianças, foram distribuídas cinco palhinhas por cada elemento do grupo. As palhinhas eram todas do mesmo tamanho, variando apenas nas cores, em que cada criança tinha palhinhas verdes, amarelas e vermelhas (Figura 8).

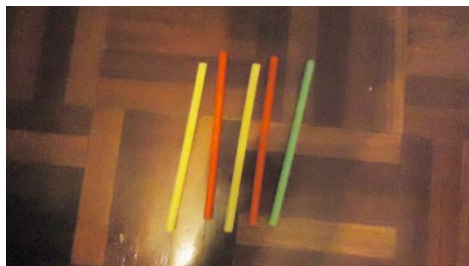


Figura 8 – Palhinhas distribuídas a uma das crianças

Após todas as crianças terem as suas palhinhas à sua frente no chão, em fila, pois desta forma facilita a contagem das crianças, foi pedido a uma delas que contasse quantas palhinhas estavam à sua frente. Depois desta ter dito que tinha cinco palhinhas, foi pedido a todos os elementos do grupo que contassem as suas, para verificar se todos possuíam o mesmo número de palhinhas. Esta tarefa tinha o objetivo de promover o desenvolvimento da contagem, pois de acordo com Caldeira (2009b), para que as crianças desenvolvam o sentido do número, nomeadamente ao nível da contagem, o educador deve promover experiências de aprendizagens que recorram a materiais didáticos, quer estruturados e não estruturados, por forma a conseguirem associar o número à quantidade de objetos. Com este material foi, também possível, trabalhar a identificação das cores, uma vez que foi pedido a uma das crianças para dizer quais as cores das palhinhas e, ao longo desta atividade, foi pedido, especificamente, às crianças, para retirarem palhinhas de uma determinada cor.

Em seguida, foi pedido às crianças que tirassem apenas uma palhinha amarela e a colocassem no ar, para se conseguir perceber se as crianças conseguiam identificar a quantidade que corresponde ao número 1 e a cor solicitada. Depois foi-lhes colocada a seguinte situação: “Eu tenho uma palhinha na mão, mas agora quero ter duas. O que é que eu tenho de fazer para ficar com duas palhinhas na mão?”. Então foi dado algum tempo para as crianças pensarem, e quando soubessem a resposta colocavam o dedo no ar. Foi pedido a que uma das crianças partilhasse a sua resposta e esta disse: “Tens que ir buscar mais uma palhinha” (DB, 11 dezembro, 2013). Assim, foi dito que todas as crianças tinham que ter duas palhinhas na mão e, como já tinham uma palhinha amarela na mão, agora tinham que ir buscar mais uma palhinha encarnada para juntarem à amarela. À medida que as crianças iam fazendo o que lhes era pedido, iam colocando as palhinhas no ar, para mostrarem o que tinham feito.

Posteriormente foi-lhes dito que agora tinham que ter três palhinhas na mão, e todas as crianças foram juntar mais uma às que já tinham. A uma das crianças foi-lhe

dito para explicar o que tinha feito para ter três palhinhas, cuja explicação foi: “fui buscar uma palhinha destas (apontando para as que estavam no chão) e juntei com as que já tinha na mão” (DB, 11 dezembro, 2013). Foi dado um reforço positivo à criança, por ter explicado corretamente o que tinha feito e a todos os outros elementos da turma por terem realizado corretamente o que lhes tinha sido pedido. Para finalizar, foi-lhes questionado o que é que eles tinham de fazer se quisessem ter apenas duas palhinhas na mão. Nesta questão, os alunos apresentaram dificuldades em responder, por isso ao mesmo tempo que lhes era explicado o que era pretendido, recorreu-se ao material não estruturado para demonstrar. Assim, foi explicado a todo o grupo, através da demonstração com as palhinhas, que se eles tinham três palhinhas na mão, mas queriam apenas ter duas, então tinham de tirar uma, ficando apenas com as duas. Após a explicação foi-lhes pedido que o fizessem, ou seja, que das três palhinhas que tinham na mão ficassem apenas com duas, e houve uma criança que não conseguiu fazer o que tinha sido solicitado, necessitando de ajuda para conseguir perceber o que tinha sido explicado.

Com esta atividade foi possível trabalhar e desenvolver capacidades e competências associadas ao conhecimento matemático, nomeadamente, ao conceito de número e em relação às operações de adições e subtração. As crianças devem ser encorajadas a explicarem as estratégias de resolução e as formas de raciocínio associadas, uma vez que permite perceber que não existe apenas um único processo possível e que todas as formas de raciocínio, desde de que explicadas, são igualmente validas. Para além disso, esta forma de atuação permite desenvolver a capacidade de comunicação e de reflexão por parte das crianças, que são elementos fundamentais no seu processo de desenvolvimento.

Tal como foi dito inicialmente, depois de concluída a atividade as crianças podiam brincar livremente com as palhinhas. Durante este tempo, as crianças permaneceram sentadas nos lugares onde estavam, brincando no chão com as suas palhinhas e, à medida que iam construindo algo, iam chamando um adulto ou mesmo um dos seus colegas para mostrarem o que tinham feito. Este momento foi muito agradável para as crianças, pois puderam descontrair um bocado, brincar e fazer construções, criando um ambiente de animação na sala. Estes espaços e tempos permitem que as crianças desenvolvam capacidades e competências, tais como a imaginação, a criatividade, a partilha, pois podem fazer construções ou desenhos, ou outras coisas, utilizando as palhinhas. Desta forma, possibilita que as crianças atribuam

significados às aprendizagens realizadas, estabelecendo conexões entre a matemática e a vida quotidiana.

3.2. 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

3.2.1. Atividade – *Cuisenaire*

Para a primeira atividade do 1.º ciclo do ensino básico foi selecionada uma tarefa, em que se utilizou o material *Cuisenaire*, cujo objetivo era realizar adições com os números naturais, através da manipulação deste material estruturado. Os alunos já conheciam este material, pois já tinha sido utilizado numa outra intervenção, em que o pretendido era apenas a apresentação, análise e manipulação do material, para os alunos terem um primeiro contacto e conhecerem as suas características. Posto isto, nesta tarefa foram lembradas algumas regras de utilização do material.

Como os alunos se encontravam em grupos de três, foi distribuída uma caixa por grupo, pois cada caixa contém várias peças (Figura 9), podendo ser partilhada pelos três elementos.



Figura 9 – Caixa do material atribuído a cada grupo

Antes dos grupos abrirem as caixas do material, foi-lhes perguntado se ainda se lembravam da ordem pela qual aparecem as cores das peças, por ordem crescente. Alguns alunos colocaram logo o dedo no ar para tentarem dizer corretamente a ordem pela qual as cores aparecem. No entanto, apenas um aluno conseguiu ir mais longe na ordem das cores, acertando até à peça verde-escura que equivale a 6 unidades. Posteriormente, foi-lhes pedido que abrissem as caixas e colocassem as peças por ordem crescente.

Nesta parte da atividade, em que foi pedido às crianças que colocassem as peças por ordem crescente (Figura 10), houve algumas crianças que colocaram as peças por

ordem decrescente. Assim, foi-lhes explicado que para terem as peças por ordem crescente, tinham de começar na peça mais pequena, e ir descobrindo quais as peças que vinham a seguir, até terminarem na peça maior. Um dos alunos que já tinha colocado as peças todas de forma correta, referiu: “isto parece uma escada para subir” (DB, 6 janeiro, 2015). Após o comentário do aluno, foi-lhe dito que era exatamente isso, que eles tinham de construir uma escada como se quisessem subir, ou seja, uma escada que ia crescendo, em que se iniciava no degrau mais pequeno e terminava no maior (Figura 11).



Figura 10 – Aluno a iniciar a atividade



Figura 11 – Peças colocadas por ordem crescente – escada crescente

Depois de todos os alunos terem a escada crescente à sua frente, foi pedido a dois alunos, um de cada vez, para dizerem as cores pela ordem em que as peças apareciam, e os valores correspondentes, começando na peça branca, que vale 1 unidade. Os restantes elementos da turma iam apontando com o dedo (Figura 12), para as peças que os colegas diziam, tentando memorizar a ordem e o valor de cada barra. Ao ser pedido aos alunos para apontarem, estes estavam mais concentrados no que os colegas estavam a dizer, tentando apropriar o que estava a ser dito.



Figura 12 – Aluno apontando para o material

Quando os alunos terminaram de dizer as cores por ordem crescente, foram realizadas algumas questões dirigidas, relacionadas com o material, como por exemplo, qual a peça mais pequena e qual o seu valor, ou quantas unidades vale a peça azul,

tendo a intenção de ajudar na memorização das características de cada barra, associando a cor ao valor correspondente. Fizeram-se também algumas questões relacionadas com os números ordinais, pois na primeira intervenção em que se utilizou este material, os alunos tiveram várias dificuldades em dizer em que lugar estavam as peças, a partir da peça verde escura, ou seja, do sexto lugar. Posto isto, foi-se perguntando aos alunos em que lugar na escada estava determinada peça ou que peça se encontrava em determinado lugar, por exemplo, em que lugar está a peça encarnada ou, de que cor é a peça que está em segundo lugar. No final, dois alunos, um de cada vez, disseram o lugar e a cor de cada peça por ordem crescente, ou seja, em primeiro lugar está a peça branca, em segundo lugar está a peça encarnada e, assim sucessivamente, até à última peça, a décima. Mais uma vez foi dito aos alunos para irem seguindo com o dedo, o que os colegas iam dizendo. Depois desta tarefa, os alunos que apresentaram mais dificuldades em responder às perguntas feitas sobre os lugares das peças, foram questionados novamente, mostrando uma melhoria, pois todos souberam responder corretamente.

De seguida, foi solicitado aos alunos para afastarem a sua escada crescente, de modo a terem espaço para poderem manipular outras peças. Começou-se por pedir para irem buscar uma peça encarnada e uma peça branca, unindo-as pelas extremidades, mas como a maioria dos alunos não sabiam o que eram as extremidades, foi-lhes explicado, utilizando o material, e as peças foram coladas ao quadro, demonstrando como é que eles tinham de fazer no lugar. Um dos alunos foi questionado sobre os valores de ambas as peças, sendo estes escritos por baixo da peça correspondente. Depois foi-lhes dito que se queria somar o valor das peças, mas que era necessário escrever alguns sinais. Assim, foi pedido a um dos alunos que fosse ao quadro escrever o sinal de “+” e o de “=”, e foi-lhe pedido também, que escrevesse o resultado da adição. Quando este aluno terminou de escrever o resultado, foi dito a toda a turma para irem buscar a peça que correspondia àquele valor, colocando-a por cima das outras duas peças que estavam unidas pelas extremidades (Figura 13), e que se esta fosse do mesmo tamanho significava que era a peça que correspondia ao resultado da soma dos dois valores, se fosse maior ou mais pequena, a peça não era a que equivalia à soma das duas. Caso a peça do resultado não fosse a correta, os alunos iam descobri-la através da experimentação.

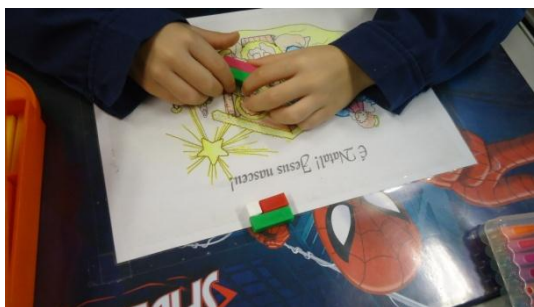


Figura 13 – Representação do cálculo
($2+1=3$) com o material

Foram realizados mais alguns cálculos simples, que iam aumentando de dificuldade à medida que os alunos mostravam mais facilidade e compreensão na manipulação do material. À terceira adição realizada, todos os alunos conseguiram representar os cálculos com este material, sem necessitarem de ajuda, havendo alguns alunos que chegaram ao resultado da soma através da experimentação das barras e, posteriormente, iam à sua escada verificar qual o valor da barra que representava a soma das duas peças.

Apesar de alguns alunos da turma terem demonstrado algumas dificuldades inicialmente, precisando de apoio individual, não se gerou uma grande agitação na sala, pois os colegas que estavam ao lado destes alunos, tiveram a iniciativa própria de explicar e de os ajudar. Esta atitude dos alunos foi muito positiva, demonstrando que se importam com os colegas e que querem ajudar, promovendo a entreaajuda. Para além disso, a utilização deste material estruturado possibilita a fácil compreensão e representação dos cálculos, por parte dos alunos, pois tal como foi referido anteriormente, após a realização das três operações, foi notório que a maioria dos alunos conseguia adicionar, não apresentando dificuldades.

Para concluir a atividade foi distribuída uma ficha de trabalho (Anexo 4) por cada aluno, em que lhes foi explicado que iam realizar tarefas do mesmo género das que tinham feito anteriormente, mas que agora tinham de os representar no papel. Foi dito aos alunos que podiam e deveriam utilizar o material, caso tivessem dificuldades em resolver as adições. No entanto, ainda se constatou que alguns alunos revelavam dificuldades que estavam relacionadas com o saber o valor da peça para depois efetuarem as adições pedidas.



Figura 14 – Resolução da proposta de trabalho com o *Cuisenaire*

Ao observarmos a figura anterior verificamos que a M não apresentou dificuldades na resolução da proposta de trabalho. É visível que a aluna sabia qual o valor que correspondia à cor daquelas peças, fazendo corretamente a respetiva adição. Houve alguns alunos que se enganaram a pintar o número de quadrados correspondentes (Figura 15), ou a pintar com a cor correta.



Figura 15 – Resolução incorreta da proposta de trabalho com o *Cuisenaire*

Nesta figura vemos que o J sabia o valor correspondente das peças que já estavam pintadas na proposta de trabalho, e que fez os cálculos corretamente, no entanto, na adição $6+3=9$, não pintou o número de quadrados correspondente a 9 unidades o que poderá ter sido uma distração do aluno, uma vez que este foi o único engano do aluno.

Com esta atividade observou-se a utilização do material estruturado, o *Cuisenaire*, permite que os alunos atribuam sentidos aos conhecimentos matemáticos. No entanto, para que isso aconteça é necessário que o explorem com vista a obter um conhecimento mais aprofundado e de maneira a que esse material atue como elemento facilitador da apropriação de conhecimentos matemáticos.

3.2.2. Atividade – *Palhinhas*

Esta segunda atividade realizada no 1.º ciclo do ensino básico tinha como finalidade reconhecer e representar formas geométricas, utilizando palhinhas e plasticina. Pretendia-se também introduzir o termo “vértice” e que os alunos analisassem as características das formas, utilizando corretamente os termos “lado” e “vértice”.

Iniciou-se a atividade mostrando o material que se ia utilizar durante a intervenção e perguntou-se à turma o que é que achavam que iam fazer com as palhinhas e com a plasticina. Alguns alunos disseram: “beber alguma coisa”, “construir casas”, “fazer fantoches”, entre outras coisas (DB, 13 janeiro, 2015), tendo-lhes sido dito que eles iam fazer construções, mas de formas geométricas com aquele material, e eles disseram algumas formas que conheciam, nomeadamente: quadrado, retângulo, triângulo, círculo, losango, trapézio, entre outros. Após as suas respostas, foi-lhes dito que iam construir apenas quatro das figuras que tinham dito, e que estas seriam o quadrado, o triângulo, o retângulo e o círculo. Uma vez que estes alunos frequentam o primeiro ano e ainda estão a aprender a escrever, optou-se por escrever o nome das figuras geométricas no quadro, para estes terem contacto com os nomes e não apenas com a figura em si, sendo que foram os alunos a ditarem as letras, para professor/investigador as escrever.

Enquanto o material estava a ser distribuído pelos alunos, foi-lhes dito que podiam ir explorando o material. Esta fase é importante, uma vez que é nela que os alunos contactam com o material, apercebendo-se das características do mesmo, facilitando assim a posterior utilização.

A primeira figura geométrica que os alunos construíram foi o triângulo (Figura 16). Contudo, alguns alunos já não se lembravam como era esta figura, por isso foi pedido a um dos alunos para a ir desenhar ao quadro. Posteriormente, foi-lhes explicado que agora eles tinham de fazer a forma da figura e para unir as palhinhas colocavam a plasticina, nas pontas destas, para as juntar.



Figura 16 – Representação do triângulo com palhinhas

Depois de todos os alunos construírem o seu triângulo, foram-lhes colocadas algumas perguntas sobre o mesmo, em relação ao número de lados da figura e posteriormente, foi-lhes questionado se algum dos elementos da turma sabia explicar o que eram os vértices desta figura. Contudo, apenas dois alunos colocaram o dedo no ar para responderem à questão que tinha sido levantada. Foi dada a palavra a um destes dois alunos e a sua definição para vértices foi: “os vértices são onde as pontas das palhinhas se juntam” (DB, 13 janeiro, 2015). Perguntou-se ao outro aluno, que também colocara o dedo no ar para responder, se concordava com o colega e este disse que sim, acrescentando: “nos nossos triângulos, os vértices são onde está a plasticina” (DB, 13 janeiro, 2015). Esta forma de atuação, em que o professor/investigador constrói os conceitos a partir dos conhecimentos dos alunos, possibilita que estes atribuam mais significado aos mesmos. Analisando as duas respostas dadas, na segunda, o aluno já consegue mobilizar aquilo que sabe sobre o que são vértices para aquela situação específica, o que ilustra que este aluno já mobiliza capacidades e competências associadas ao conhecimento matemático. Desenhou-se um triângulo no quadro, salientando os vértices com uma caneta vermelha, para que todos conseguissem perceber. Para concluir pediu-se a todos os alunos que apontassem para um dos vértices da sua figura.

Depois, passou-se para a construção do quadrado (Figura 17). Quando os alunos finalizaram a construção da figura, foi-lhes dito para observarem e analisarem as suas características, de modo a conseguirem responder a algumas perguntas sobre a mesma. Fizeram-se perguntas em relação ao número de lados e de vértices da figura, se os lados eram todos do mesmo tamanho, e pediu-se para apontarem para todos os vértices.

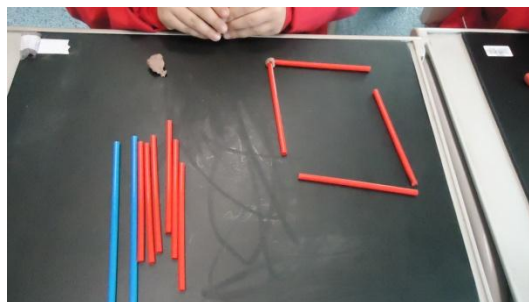


Figura 17 – Construção do quadrado

Posteriormente, construiu-se o retângulo (Figura 18) e procedeu-se da mesma forma, colocando-se as mesmas questões, mas dando-se ênfase ao tamanho dos lados do retângulo e do quadrado, comparando-os. Quando se perguntou à turma como é que se poderia distinguir uma figura geométrica da outra, um dos alunos disse: “se metermos dois quadrados, um ao lado do outro, temos um retângulo” (DB, 13 janeiro, 2015). Posto isto, foi explicado à turma que o retângulo tem os lados iguais dois a dois, recorrendo ao material, pois nas palhinhas que foram distribuídas inicialmente, haviam duas que eram maiores do que as outras, e tinham uma cor distinta das restantes. Os alunos ao construírem os seus retângulos utilizaram estas palhinhas, sem que lhes fosse dito para recorrerem às mesmas, demonstrando autonomia da sua parte.

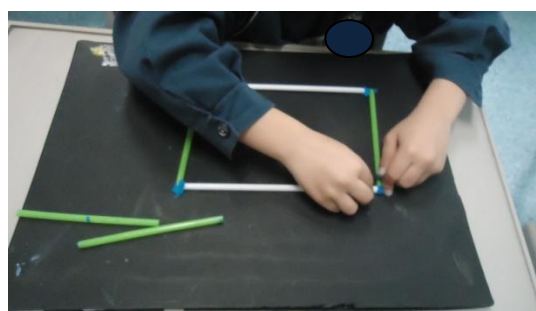


Figura 18 – Construção do retângulo

Perguntou-se a um aluno se as palhinhas que tinha utilizado eram todas iguais, e ele disse que não, que duas eram maiores e duas mais pequenas, realçando e apontando que: “estas duas são iguais e estas também são iguais” (DB, 13 janeiro, 2015). De seguida foram relembradas as características do retângulo, e questionou-se qual a figura geométrica que ainda faltava falar. Os alunos responderam que faltava o círculo, mas houve um deles que disse que não dava para fazer a construções desta figura, então foi-

lhe pedido para explicar porque é que não era possível. O aluno em questão pegou numa palhinha e demonstrando com o material disse: “porque não dá para fazer assim”, dobrando a palhinha formando um arco (DB, 13 janeiro, 2015). Nesse momento, foi comunicado à turma que não era possível fazer o círculo com palhinhas porque este não tem lados retos, como era o caso das figuras construídas anteriormente e, por isso não precisavam de utilizar as palhinhas, podiam recorrer apenas à plasticina para fazer a figura geométrica.

Quando todos os alunos tinham os seus círculos feitos, uma das alunas que tem algumas dificuldades de aprendizagem, foi questionada em relação ao número de vértices que o círculo tem e ela observou durante algum tempo o seu círculo e respondeu que não tinha nenhum vértice. Percebeu-se assim, que esta aluna compreendeu o conceito de vértices, que tinha sido explicado no início da aula, e através da figura que construiu, conseguiu verificar que no círculo não existe nenhum vértice. Pediu-se à mesma aluna para explicar porque é que as figuras anteriores tinham todas vértices e esta não tinha, e ela disse que esta figura não tinha nenhum lado reto e as anteriores tinham.

Para finalizar a atividade, foi distribuída uma ficha de trabalho (Anexo 5), onde se pedia aos alunos para desenharem as figuras geométricas nos locais correspondentes e que com o lápis vermelho evidenciassem os vértices de todas as figuras (Figura 19). Posteriormente, foram lidas quatro perguntas, uma de cada vez, para os alunos responderem individualmente na sua ficha.

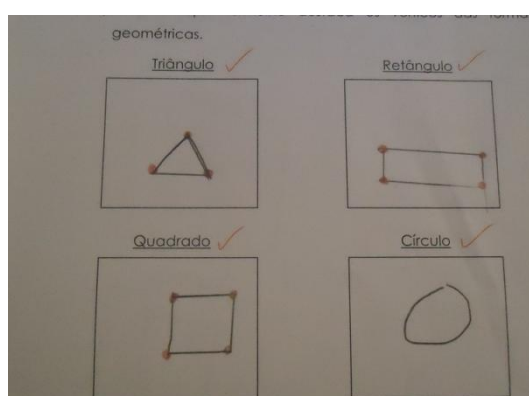


Figura 19 – Resolução da proposta de atividade sobre as formas geométricas

Tal como é visível na figura anterior, o M fez a associação correta, dos nomes das formas geométricas com as figuras que tinha que desenhar, demonstrando que para

além de saber qual o nome das formas geométricas, também consegue identificá-los na escrita. Foi pedido aos alunos que utilizassem material matemático para desenharem as figuras, ou seja, a régua, e como demonstra a figura, apesar da pouca experiência de utilização da régua em sala de aula, o trabalho do M evidencia a organização e o rigor do aluno na resolução desta tarefa.

O M identificou corretamente todos os vértices das formas geométricas com o lápis vermelho, assim como os restantes elementos da turma, comprovando que compreenderam o conceito de vértice, explicado através do material manipulável não estruturado.

Ao corrigirem-se as fichas de trabalho, constatou-se que todos os alunos desenharam as figuras geométricas e salientaram os vértices corretamente, e responderam bem às perguntas lidas, havendo apenas erros de escrita, o que é de esperar nesta faixa etária. Através da análise das respostas dos alunos a esta ficha de trabalho, observou-se que estes conseguiram identificar as quatro figuras geométricas e associá-las ao seu nome, sabendo também quais as características que permitem identificar cada uma delas. Esta evidência ilustra a importância que o material não estruturado e a manipulação do mesmo assumiram nesta atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contributos da investigação para o avanço do conhecimento

Ao realizar-se este trabalho pretendeu-se entender a importância da utilização de materiais manipuláveis na Matemática e os seus benefícios para as crianças e/ou alunos. Deste modo, adotou-se uma atitude reflexiva sobre o que foi realizado durante o processo de ensino e aprendizagem, nas atividades efetuadas na prática pedagógica supervisionada, ao longo de todo este trabalho.

Ao longo destes três semestres proporcionámos às crianças e/ou alunos, aprendizagens com recursos a diversos materiais manipuláveis, estruturados e não estruturados, que eram escolhidos para serem utilizados nas intervenções, de acordo com as idades, interesses e com as metas e/ou objetivos a desenvolver em cada atividade. A área curricular em que assenta este relatório foi a Matemática, contudo ao longo das várias interações também se estabeleceu conexões com outras áreas, como é o caso da Formação Pessoal e Social e da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita, no pré-escolar e, no 1.º ciclo do ensino básico, com o Português. Estas áreas eram trabalhadas de forma implícita como, por exemplo, quando as crianças interagem na partilha dos materiais ou se ajudavam umas às outras, quando comunicavam as suas ideias e as suas explicações, entre outras situações.

A Matemática é uma área curricular de extrema importância uma vez que permite desenvolver capacidades e competências essenciais, como por exemplo, o raciocínio, a comunicação e a argumentação. Ao recorrer-se à utilização dos materiais manipuláveis, pretende-se desenvolver o gosto das crianças e/ou alunos pela Matemática, motivando-os e levando-os a quererem saber e a descobrir mais, através da experimentação, da tentativa e do erro, despertando a curiosidade para quererem saber e compreender como se resolve uma determinada tarefa, tornando, o que à partida é abstrato, em algo concreto, através dos materiais manipuláveis.

O trabalho desenvolvido possibilitou o alargamento de conhecimentos matemáticos e a motivação do grupo e da turma em que estivemos inseridos, onde se observou uma enorme vontade de quererem mexer, experimentar, participar, mas também de concentração e atenção por parte das crianças e/ou alunos ao longo das atividades propostas. Estas atividades eram sempre planificadas tendo como objetivo de proporcionar às crianças e/ou alunos intervenções diferentes das que estavam habituados, com momentos animados, em que eram os próprios que tinham de

experimental e descobrir o caminho para resolver uma determinada tarefa, momentos em que refletiam sobre o que tinha sido feito e partilhavam com os colegas os seus raciocínios, e momentos em que podiam explorar os materiais livremente. São os educadores e professores que têm o papel importante de, para além de proporcionar momentos de aprendizagem para a apropriação de conhecimentos matemáticos, consigam despertar interesse, curiosidade e motivação, para que estes queiram saber, queiram experimentar e descobrir sempre mais.

Antes de cada intervenção, e sempre que os alunos não conheciam os materiais que se iam utilizar, falávamos sobre as suas características, o que se poderia fazer com eles, qual a sua função e quais as regras de utilização dos materiais, para incutir nas crianças e/ou alunos o sentido de responsabilidade a ter com o material que lhes era atribuído. Ao longo de todas as intervenções foram utilizados materiais manipuláveis estruturados e não estruturados, sendo escolhidos de acordo com as metas e objetivos a desenvolver e, também, segundo as suas características e idade das crianças e/ou alunos que os iam manipular. É importante salientar que durante as atividades de Matemática, outras áreas curriculares também eram exploradas, tal como foi referido anteriormente, em que para além das aprendizagens que se pretendiam trabalhar, também eram desenvolvidas outras aprendizagens.

No grupo de três anos e na turma do 1.º ano de escolaridade, foi possível observar uma evolução bastante positiva, desde o início da nossa intervenção. Foram tendo mais confiança para manipularem os materiais, sem terem medo de errar, a segurança para partilharem as suas descobertas e explicações com os outros colegas e tornarem-se mais participativos no decorrer das aulas. As crianças e/ou alunos demonstraram saber cumprir as regras de sala e de utilização dos materiais que foram estabelecidas, mostraram-se muito responsáveis e cuidadosas com o material que lhes era disponibilizado. O grupo dos três anos, que foi caracterizado como tendo dificuldades em manter-se sossegado e atento às atividades propostas, nas intervenções em que lhes era dado o material para eles poderem manipular, experimentar, ou seja, em todas as intervenções da área da Matemática, notou-se uma melhoria do seu comportamento. As crianças demonstravam muito interesse, antes das atividades se iniciarem, para saber qual seria o material com que iriam “brincar”. Tanto as crianças como os alunos, estavam sempre muito motivados para estas intervenções, pois queriam conhecer os materiais que eram levados, queriam saber o que iam experimentar e

descobrir com eles, e estavam sempre ansiosos para poderem brincar livremente com os mesmos.

Em relação à Matemática no grupo dos 3 anos, foi possível constatar que, na atividade do 1.º dom de Froebel, algumas crianças já tinham apropriado algumas noções espaciais, visto que não apresentaram dificuldades durante a realização da atividade, mas também foi possível observar uma evolução nas crianças que tiveram mais dificuldades ao início e que, ao fazerem e ao observarem o que os colegas faziam, foram conseguindo compreender o que estava a ser pedido. Na atividade com recurso ao material não estruturado, as palhinhas, desenvolveu-se capacidades e competências no que diz respeito ao conceito de número e em relação às operações de adição e subtração. Foi pedido às crianças para explicarem as suas estratégias e qual o seu raciocínio, para que percebessem que existiam várias formas possíveis de resolver a mesma tarefa. Desta forma permitimos que as crianças desenvolvessem a comunicação e a reflexão. Relativamente ao 1.º ciclo do ensino básico, na atividade com o material *Cuisenaire*, os alunos inicialmente demonstraram algumas dificuldades na realização dos cálculos com o material, mas após alguma persistência na tarefa, por parte dos alunos, notou-se uma grande melhoria. Também observámos que os alunos com mais dificuldades eram ajudados pelos colegas, evidenciando a existência de momentos de interajuda e colaboração entre os elementos da turma. A utilização do *Cuisenaire* possibilitou aos alunos trabalharem a adição, através de um material concreto, de modo a facilitar a sua aprendizagem. Na atividade em que se utilizou palhinhas e plasticina para representar formas geométricas, os alunos ficaram admirados, pois não estavam à espera de trabalharem conceitos matemáticos com esse material, uma vez que é algo que está muito presente no seu quotidiano, mas que não é utilizado para aprender Matemática. Desta forma, foi possível desenvolver uma aula mais prática, divertida e entusiasmante, pois cada aluno tinha o seu material para construírem as formas que lhes eram pedidas, e sempre que tivessem dúvidas quando era colocada alguma questão, podiam e deviam olhar para o que tinham construído de maneira a descobrirem a resposta.

Para finalizar, queremos salientar que, em ambos os locais de prática pedagógica supervisionada, as crianças e/ou alunos com o tempo iam percebendo que, muito provavelmente, iam fazer algo diferente do que estavam habituados e demonstravam uma grande animação e entusiasmo para saberem o que ia acontecer na próxima intervenção, o que ilustra o carácter significativo que atribuíram às atividades matemáticas desenvolvidas.

Desenvolvimento profissional e pessoal

A realização da prática pedagógica supervisionada possibilitou o contacto direto com a realidade educativa e a elaboração do relatório final de estágio, contribuindo para a possibilidade de refletir e pesquisar sobre as intervenções observadas e realizadas, juntando a componente teórica com a parte prática.

A execução desta investigação contribuiu para o desenvolvimento pessoal e profissional do professor/investigador, uma vez que permitiu colocar em prática o que se foi aprendendo ao longo da licenciatura e do mestrado, mais especificamente em relação ao tema escolhido, ou seja, os materiais manipuláveis na matemática, e levando o investigador a querer pesquisar mais, de modo a conseguir perceber e atuar de acordo com o que ia acontecendo na sua prática pedagógica.

É durante a realização da prática pedagógica supervisionada que o futuro docente pode observar de perto como será a sua vida profissional, num futuro próximo. A prática pedagógica permite, ao futuro docente, confrontar-se com a realidade educativa e refletir sobre a mesma, comunicar as suas experiências, e perceber que um professor nunca sabe tudo, ou seja, que a sua aprendizagem não acaba (Alonso & Roldão, 2005).

Os estágios são indispensáveis pois, completam a formação teórica que nos é dada durante o percurso académico, licenciatura e mestrado, permitindo experimentar, procurar, conhecer e refletir, sobre o que queremos do futuro, e como devemos atuar quando formos responsáveis por um grupo/ uma turma. Assim, a realização da prática pedagógica na área da educação tem como objetivo preparar os futuros docentes, para poderem iniciarem a sua vida profissional, estando preparados para formarem futuros cidadãos capazes de pensar e agir autonomamente.

Durante a realização das minhas práticas pedagógicas, estive sempre em contacto com realidades educativas muito diferentes, pois cada instituição tinha os seus próprios métodos de ensino, o que tornou a minha aprendizagem muito rica, uma vez que tive a oportunidade de observar e aprender diferentes métodos e estratégias de ensino, que possivelmente aplicarei no futuro.

Ao longo da minha formação académica, ou seja, na Licenciatura em Educação Básica, realizada noutro estabelecimento de ensino, na Escola Superior de Educação João de Deus e no Mestrado em Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar

e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, fui sempre acompanhada por supervisores que foram avaliando o meu desempenho, fazendo-me refletir sobre o meu percurso, e ajudando-me a alargar os meus conhecimentos e atitudes através das suas críticas construtivas.

A realização deste relatório exigiu uma grande pesquisa, em que foi necessário procurar, investigar e ler, para sustentar a prática realizada, e fundamentar todo este trabalho escrito. Assim sendo, foi possível aprofundar os nossos conhecimentos num tema que nos proporcionou muita curiosidade e satisfação.

Deste modo, é possível afirmar que apropriei aprendizagens relevantes para a minha formação e também para o meu futuro profissional. Apesar de estar a terminar o mestrado, não considero que este seja o fim da minha formação, mas sim mais uma etapa da minha formação concluída.

Trajetórias futuras

A realização deste relatório constitui o fecho de mais um período de estudos, no entanto, tal como referido anteriormente, não pretendo deixar de estudar. Pretendo estar sempre o mais atualizada possível, inteirando-me de diversos assuntos, relacionados principalmente com a área da educação.

Uma vez que a realização deste trabalho despertou um grande agrado, principalmente na componente prática, durante os momentos em que se estabeleceu contacto com as crianças e/ou os alunos e se pôde observar quais as suas reações aos materiais manipuláveis aplicados, talvez fosse interessante realizar um estudo muito semelhante, mas num período de tempo mais alargado, de modo a perceber quais as representações sociais das crianças e/ou dos alunos em relação à Matemática, no início do ano letivo, e se seriam as mesmas no final desse ano, após o docente desenvolver um trabalho ao longo deste tempo, utilizando maioritariamente materiais manipuláveis.

Por outro lado, sempre tive um interesse em particular de poder vir a trabalhar com crianças com Necessidades Educativas Especiais. Assim sendo, considero que futuramente, talvez seja possível realizar uma investigação em que consiga conciliar a minha curiosidade sobre os benefícios da utilização dos materiais manipuláveis na Matemática, com o meu desejo e gosto por querer aprofundar os meus conhecimentos na área das Necessidades Educativas Especiais. Deste modo, ambiciono futuramente tirar um Mestrado em Educação Especial.

RERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P. (1994). *O trabalho de projecto e a relação dos alunos com a matemática: A experiência do projecto MAT789*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática (APM).
- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério de Educação (ME)/Departamento da Educação Básica (DEB).
- Aires, L. (2011). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional* (1.^a ed.). Lisboa: Universidade Aberta.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos* (M. J. Alvarez, S. dos Santos, & T. Baptista, Trads.). Porto: Porto Editora.
- Botas, D. (2008). *A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática: um estudo no 1.º ciclo* (Dissertação de mestrado, documento policopiado). Lisboa, Universidade Aberta.
- Botas, D., & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de matemática: Um estudo no 1.º ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, 26(1), 253-286.
- Caldeira, M. F. (2009a). *A importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da matemática* (Tese de doutoramento, documento policopiado). Departamento de Didática da Língua e da Literatura da Facultad de Ciências de Educación da Universidade de Málaga, Málaga.
- Caldeira, M. F. (2009b). *Aprender a matemática de uma forma lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Cohen, L., Manion, L., & Morriison, K. (2000). *Research methods in education* (5th ed.). London and New York: Routledge/Falmer.
- Coutinho, C. (2005). *Percursos da investigação em tecnologia educativa em Portugal*:

- Uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas* (1.^a ed). Braga: Universidade do Minho Instituto de Educação e Psicologia.
- DEB (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: DEB.
- Hamido, G., & César, M. (2009). Surviving within complexity: A meta-systemic approach to research on social interactions in formal educational scenarios. In K. Kumpulainen, C. Hmelo-Silver, & M. César (Eds.), *Investigating classroom interactions: Methodologies in action* (pp. 229-262). Rotterdam: Sense Publishers.
- Léssard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (2005). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas* (2.^a ed.) (M. J. Reis, Trad.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Machado, R. (2008). *Brócolos e matemática: Representações sociais da matemática de alunos do 8.º ano de escolaridade*. Lisboa: APM.
- Machado, R., & César, M. (2012). Trabalho colaborativo e representações sociais: Contributos para a promoção de sucesso escolar em matemática. *Interações*, 8(20), 98-140. [On-line: <http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/issue/archive>]
- MEC (2013). *Programa de matemática para o ensino básico*. Lisboa: MEC.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Lisboa: ME/DEB.
- Ministério da Educação e Ciência (MEC) (2010). *Metas de aprendizagem para educação pré-escolar*. Lisboa: MEC.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar* (M. Melo, Trad.). Lisboa: APM.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, Ca: Sage.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães. H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H.,... Oliveira, P. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: ME/DGIDC

- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de investigação em ciências sociais* (1.^a ed.). Lisboa: Gradiva.
- Roldão, M. C. (1999). Currículo e gestão curricular: O papel das escolas e dos professores. In M. Mendes (Ed.), *Forum “Escola, Diversidade e Currículo”* (pp.47-49). Lisboa: ME.
- Serrazina, L. (1990). *Os materiais e o ensino da matemática. Educação e Matemática*, 13, 1.
- Silva, R. (2004). *Desenvolvimento profissional de professores de matemática do 2.º ciclo do ensino básico. Insucesso escolar e estratégias para o minorar* (Dissertação de mestrado, documento policopiado). Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, Braga.
- Suárez Pazos, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1). Retirado em dezembro 02, 2014 de <http://www.saum.uvigo.es/reec>
- Vale, I. (1999). Materiais manipuláveis na sala de aula: O que se diz, o que se faz. In APM (Eds.), *Actas do ProfMat99* (pp. 111-120). Lisboa: APM.
- Vale, I. (2000). *Didática da matemática e formação inicial de professores num contexto de resolução de problemas e de materiais manipuláveis*. Lisboa: APM.

ANEXOS

ANEXO 1

Modelo de relatório de observação do pré-escolar

Prática Supervisionada**Relatório Diário** (de observação da prática educativa)

00/00/00

1. Situações de aprendizagem/rotinas observadas	
Horas	
2. Metas/Áreas de Conteúdos domínios e subdomínios abordados	
Horas	
4. Detecção de situações críticas (comportamentos evidenciados e situações que os originaram)	
Estagiário	Alunos/Crianças
5. Descrição	
6. Análise e Reflexão	

Assinatura _____

ANEXO 2

Modelo de relatório de observação do 1.º ciclo do ensino básico

Relatório Diário da prática educativa

00/00/0000

1. ÁREAS CURRICULARES E ÁREAS DE ENRIQUECIMENTO CURRICULAR DESENVOLVIDAS	
Horas	
	➤

2. DOMÍNIOS /CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS, METAS/OBJETIVOS, CUMPRIMENTO DA PLANIFICAÇÃO				
Domínios /Conteúdos Programáticos	Metas/ Objetivos	Cumprimento da Planificação		
		Cumprido	Não Cumprido	Parcialmente Cumprido

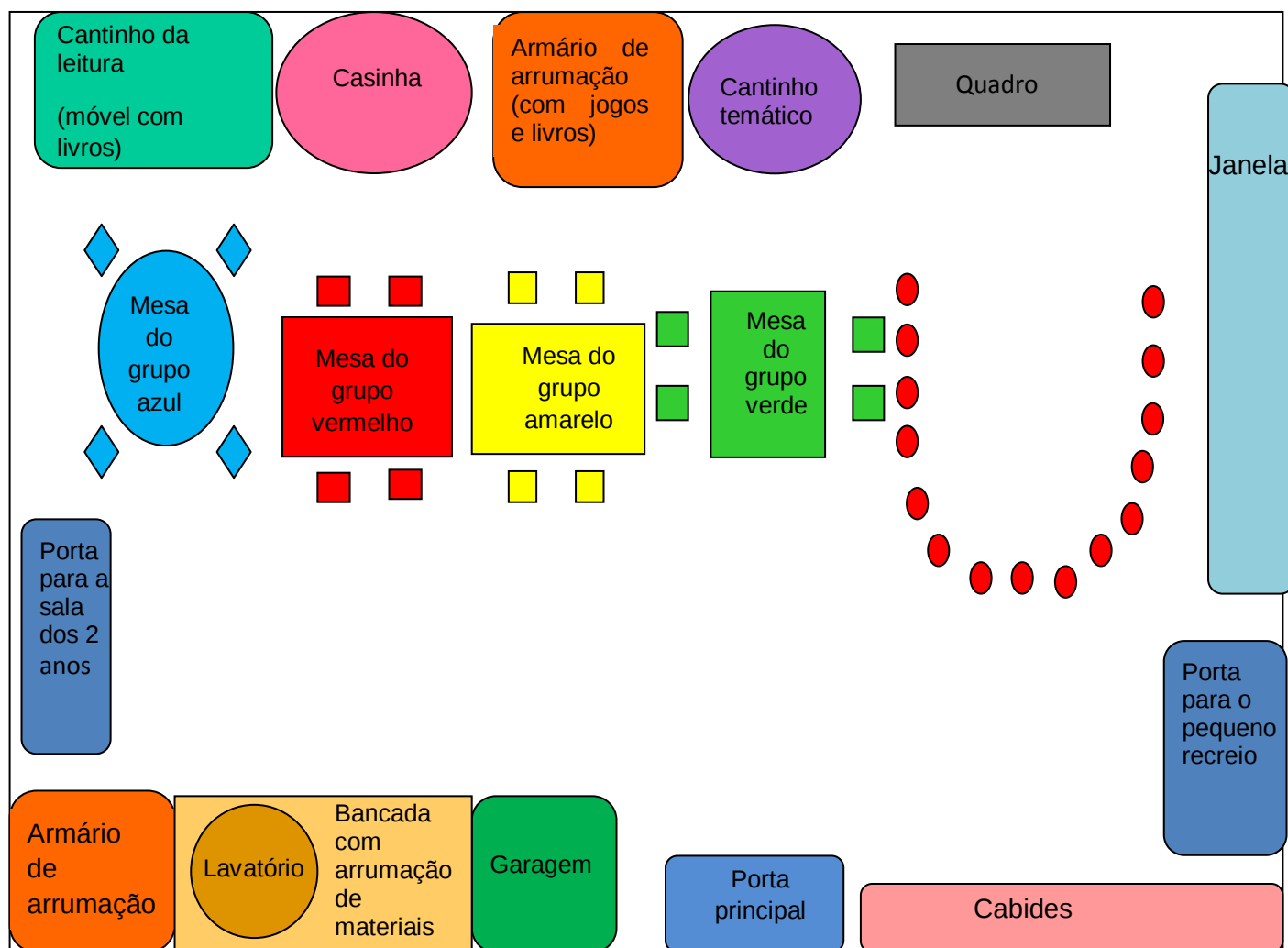
3. DETECÇÃO DE SITUAÇÕES CRÍTICAS

4. ANÁLISE E REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA

Assinatura_____

ANEXO 3

Planta da sala do pré-escolar



ANEXO 4

Proposta de atividade com o *Cuisenaire*

1. Soma as peças do *Cuisenaire* e pinta os quadrados de acordo com o resultado.
2. Escreve os valores das peças e os sinais correspondentes aos cálculos realizados.

[illegible]

Proposta de atividade realizada pela professora estagiária: Raquel Capa

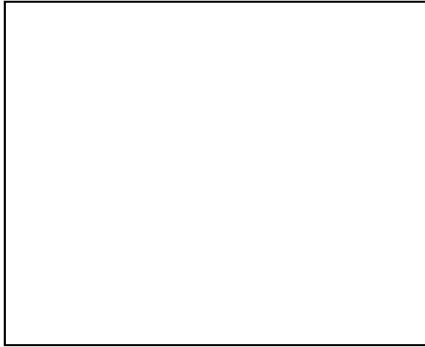
ANEXO 5

Proposta de atividade sobre as formas geométricas

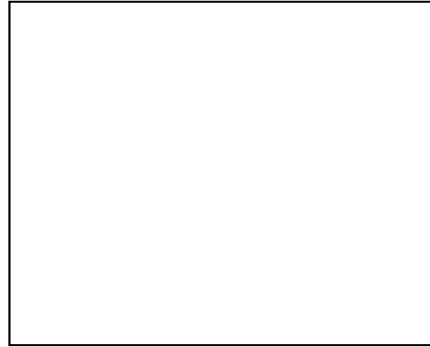
Formas Geométricas

- 1) Desenha as formas geométricas, no lugar correspondente.
- 2) Com o lápis vermelho destaca os vértices das formas geométricas.

Triângulo



Retângulo



Quadrado



Círculo



- 3) Responde às seguintes questões:

1. Quantos lados tem o triângulo?

2. Qual a forma geométrica que tem 4 lados iguais?

3. Qual a forma geométrica que tem os lados iguais 2 a 2?

4. Quantos vértices tem o círculo?
