



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS EDUCATIVAS DO DOURO

MESTRADO EM ENSINO DO 1.º E 2.º CICLO DO ENSINO BÁSIO

**A UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS
NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO 1.º CICLO**

Sara Cristina Teles da Silva

Professora Especialista Maria Dulce Lavajo Freitas de Sousa

PENAFIEL

2015



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS EDUCATIVAS DO DOURO

MESTRADO EM ENSINO DO 1.º E 2.º CICLO DO ENSINO BÁSIO

A UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO 1.º CICLO

Relatório Final apresentado ao Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, realizado sob orientação científica da Professora Especialista Maria Dulce Lavajo Freitas de Sousa do Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro.

*“A Matemática não é apenas outra linguagem, é uma linguagem mais o raciocínio;
é uma linguagem mais a lógica; é um instrumento para raciocinar.”*

Richard P. Feynman

AGRADECIMENTOS

Uma vez chegada ao fim a elaboração do presente relatório, tenho o direito e dever de agradecer a quem sempre me apoiou na sua elaboração.

Quero agradecer ao Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro por me ter acolhido e proporcionado a concretização de um sonho, bem como a todos os envolvidos.

Quero agradecer de uma forma muito especial à Professora Especialista Dulce Lavajo, pela disponibilidade, pelo modo crítico e sugestivo com que sempre me acompanhou na elaboração do meu trabalho. Pela competência e orientações que sempre me forneceu, pelos ensinamentos que me transmitiu e pelo modo como sempre respeitou as minhas opiniões sobre as minhas ideias e escolhas, deixando que tivesse liberdade para a construção do relatório.

Quero também agradecer à Professora Clara Gonçalves e à sua turma por me terem recebido na sala, me terem ensinado e deixado ensinar ao longo deste tempo.

Quero agradecer às pessoas fantásticas que conheci no ISCE, com quem tive a oportunidade partilhar bons momentos, à Cláudia pelas lágrimas que trocamos, pelo apoio que me deu na pior etapa, pela partilha de conhecimentos, à Teresa, Marta, Sandra, Ana e à Lúcia. Pela amizade e companheirismo pelo apoio que me forneceram sempre, pelos sorrisos.

Agradeço à Escola Superior de Educação de Bragança pela formação inicial que me forneceu, às colegas que lá conheci, bem como a todos os professores.

Quero agradecer à professora Daniela Pinto pelo apoio fornecido e conhecimento transmitido, pelo tempo que disponibilizou para me ajudar, me ouvir e incentivar.

À Lurdes pela ajuda na tradução e revisão do meu trabalho.

Quero ainda agradecer à minha mãe, pela compreensão que teve comigo, pela paciência nos momentos difíceis, por tolerar as minhas ausências e acima de tudo por me ter proporcionado a oportunidade de cumprir um sonho.

Não menos importante, quero agradecer ao António, meu namorado, por todo o apoio e paciência que teve ao longo destes cinco anos, por me ajudar a superar as minhas dificuldades e pelos desabafos e acima de tudo pelos sorrisos que me proporcionou.

A todos, um muito obrigado por tudo!

RESUMO

Este trabalho pretende aferir as potencialidades da utilização dos materiais manipuláveis estruturados no processo de ensino/aprendizagem no ensino da Matemática – se a utilização dos materiais manipuláveis fomenta um maior envolvimento dos alunos nas atividades a desenvolver. Os materiais manipuláveis favorecem um contexto significativo que permite aos alunos elaborar mais facilmente os raciocínios matemáticos.

Após definição do problema a investigar, desenvolveram-se atividades para provar a importância da utilização dos materiais manipuláveis e seguidamente fez-se uma análise das atividades propostas.

Pelas conclusões obtidas, podemos confirmar que os materiais manipuláveis contribuem com vantagem para a resolução dos problemas que são colocados aos alunos.

Os materiais oferecem a possibilidade de o aluno visualizar a concretização dos dados dos problemas e a sua manipulação proporciona a concretização das operações e consequentemente dos resultados

PALAVRAS-CHAVE: Matemática. Materiais manipuláveis. Operacionalização.

ABSTRACT

This work aims to assess the potential use of manipulative materials structured in a teaching/learning process in mathematics learning, the use of manipulative materials promotes greater involvement of students in activities to develop. The manipulative materials favour a meaningful context that allows students to prepare more easily mathematical reasoning.

After investigating the problem definition, they have developed activities to prove the importance of the use of manipulative materials, then did an analysis of the proposed activities.

By the conclusions reached, we confirm that the manipulative materials contribute to the advantage of solving the problems that are posed to students.

The materials offer to the students the possibility to visualize the achievement of data problems and its handling provides the realization of operations and consequently the results.

KEYWORDS: Mathematics. Manipulative materials. Operationalization.

ÍNDICE

Agradecimentos	v
Resumo	vii
<i>Abstract</i>	ix
Capítulo I – Introdução	15
Capítulo II – Enquadramento Teórico	19
2.1 – A Matemática	19
2.2 – O papel do Professor no Ensino da Matemática.....	21
2.3 – Materiais Manipuláveis e a sua Importância	24
2.4 – Apresentação de alguns Materiais Manipuláveis	27
2.4.1 – Blocos Lógicos	27
2.4.2 – Geoplano.....	29
2.4.3 – Pentaminós	30
2.4.4 – Material Multibásico (MAB).....	31
Capítulo III – Caracterização da Escola, Sala de Aula e Turma	33
3.1 – Caraterização da Escola.....	33
3.2 – Caraterização da Sala de Aula	34
3.3 – Caraterização da Turma.....	35
Capítulo IV – Metodologia.....	37
4.1 – Opções Metodológicas	37
4.1.1 – Questão e Objetivos de Investigação.....	38
4.2 – Procedimentos Metodológicos e Técnicas de Recolha de Dados.....	38
4.2.1 – Observação Participante	39
4.2.1.1 – Registo Fotográfico	40
4.2.2 – Análise Documental	40
4.2.3 – Tratamento da Informação Recolhida	40

4.3 – Apresentação e Análise dos Resultados Obtidos	42
4.3.1 – Descrição das Propostas Educativas Implementadas	42
4.3.1.1 – Atividade 1 • Material Multibásico (MAB)	43
4.3.1.2 – Atividade 2 • Blocos Lógicos.....	44
4.3.1.3 – Atividade 3 • Geoplano	45
4.3.1.4 – Atividade 4 • Pentaminós	46
4.3.1.5 – Atividade 5 • Ficha de Avaliação.....	46
4.3.2 – Avaliação e Discussão das Atividades Implementadas.....	47
4.3.3 – Análise e Discussão dos Resultados Obtidos	47
4.3.3.1 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 1	48
4.3.3.2 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 2	49
4.3.3.3 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 3	49
4.3.3.4 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 4	50
4.3.3.5 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 5	50
Capítulo V – Reflexões Finais	53
Referências Bibliográficas	55
Legislação.....	56
Apêndices	57
Apêndice I – Atividade 1 • MAB	59
Apêndice II – Atividade 2 • Blocos Lógicos.....	71
Apêndice III – Atividade 3 • Geoplano	77
Apêndice IV – Atividade 4 • Pentaminós	83
Apêndice V – Atividade 5 • Teste de Avaliação.....	89

Índice de Figuras

Figura 1 – Importância dos Materiais Manipuláveis Estruturados na aprendizagem.	25
Figura 2 – Blocos Lógicos.....	28
Figura 3 – Geoplano.	29
Figura 4 – Pentaminós.	30
Figura 5 – MAB.	31
Figura 6 – Escola Básica de Felgueiras.	34
Figura 7 – Sala UAM.	34
Figura 8 – Refeitório.	34
Figura 9 – Sala de Aula.	35
Figura 10 – Arrumação da Sala de Aula.	35
Figura 11 – Manipulação do MAB e resolução da ficha de trabalho.	43
Figura 12 – Manipulação dos Blocos Lógicos.	45
Figura 13 – Realização da atividade.....	45
Figura 14 – Manipulação do Geoplano.	45
Figura 15 – Atividade em grupo no Geoplano.	45
Figura 16 – Manipulação dos Pentaminós.	46
Figura 17 – Atividade em grupo com os Pentaminós.	46

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Avaliação dos alunos.....	51
--	----

Índice de Quadros

Quadro 1 – Datas e periodicidade das atividades desenvolvidas.	39
Quadro 2 – Plano de atividades.....	42

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Horário da Turma.....	36
---	----

Abreviaturas e Siglas

MAB – Material Multibásico

NCTM – *National Council of Teachers of Mathematics*

EB – Ensino Básico

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Este relatório foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, com vista à obtenção do grau de mestre. Resulta da implementação de um projeto de integração sobre os materiais manipuláveis no desenvolvimento e compreensão dos conceitos matemáticos e da resolução de problemas. Foi levado a cabo no ano letivo 2014/2015, numa turma do 2.º ano de escolaridade do Ensino Básico (EB).

O desenvolvimento deste trabalho tem como intenção investigativa avaliar o contributo dos materiais manipuláveis na operacionalização das aprendizagens Matemáticas.

Pretende-se analisar e compreender a utilização que os alunos podem fazer com estes materiais manipuláveis e perceber melhor, como os alunos pensam sobre os problemas que lhes são postos. Com a manipulação de materiais o aluno concretiza na ação os cálculos e modos de pensar. Os conteúdos matemáticos ao serem representados nos materiais permitem concretizar as ações que resultam das operações mentais que, como se sabe, só se realizam a nível mental e se representam pelos signos matemáticos.

Desta forma, a presente investigação tem como objetivos averiguar se as aprendizagens Matemáticas são mais eficazes com o auxílio dos materiais manipuláveis e compreender com o auxílio do professor que a manipulação dos materiais não é uma diminuição do pensamento, mas antes mais uma atividade que o aluno desenvolve e bem. Este tema despertou-nos interesse, uma vez que muitas das nossas aprendizagens foram concretizadas através do recurso aos materiais manipuláveis nos momentos de aprendizagem. Foi então que levanta-mos a questão: *Como é que os materiais podem concorrer para o ensino/aprendizagem da Matemática?*

O objetivo desta investigação centra-se no facto de a Matemática ser uma área onde muitas crianças e mesmo adultos revelam dificuldades. Com o desenvolvimento desta investigação pretende-se insistir no uso destes meios para que as crianças adquiram conhecimentos de uma forma fácil, apelativa e compreensiva.

A Matemática fazendo parte da nossa vida desde que nascemos – o próprio sentido de quantidade, quando instintivamente não queremos comer mais – foi no seu início de estudo e ainda hoje, uma área nobre, a Matemática Pura.

Com o desenvolvimento humano, muito cedo, o homem necessitou dela para as organizações mais básicas e assim foi surgindo o estudo da Matemática como disciplina básica para a compreensão do mundo. Por isso é necessário que nos apropriemos do modo de pensar a Matemática e da forma de usar o seu conhecimento nas mais diversas situações do quotidiano, recorrendo, à utilização dos materiais manipuláveis (Marques, 2013b, baseando-se em Ponte e Serrazina).

A Matemática é uma ciência que lida com objetos e relações abstratas. O modo de a pensar sofreu uma grande evolução nos seus métodos, técnicas e processos, na sua relação com outras áreas de atividade humana e no alcance e importância das suas aplicações. Assim, a disciplina de Matemática no EB deve ser um contributo para o desenvolvimento pessoal do aluno, proporcionando-lhe a formação necessária para a progressão dos seus estudos (ME-DEB, 2007).

Tendo como base o Programa de Matemática do EB, pode verificar-se que esta ciência tem duas finalidades, sendo elas: (i) “promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados” e (ii) “desenvolver atitudes positivas face à Matemática e à capacidade de apreciar esta ciência” (ME-DEB, 2007, p. 3). De modo a cumprir estas duas finalidades cabe ao professor a apresentação de atividades e trabalhos diversificadas.

Cabe à escola e mais concretamente ao professor levar os alunos a descobrir, compreender e pensar de forma a ampliarem os seus conhecimentos matemáticos e desenvolverem o raciocínio lógico-matemático. Os professores precisam de compreender que a manipulação sempre fez parte do conhecimento de todas as áreas das Ciências ditas concretas. Um engenheiro ou um arquiteto não trabalham sem manipulação e esta é na área da Matemática. Através do recurso aos materiais manipuláveis torna-se mais fácil fazer com que o aluno se mantenha motivado, uma vez que ao fazer, descobrir e experimentar se envolvem a eles próprios no processo de ensino/aprendizagem, tornando-o significativo.

Refere-se ainda que o sucesso escolar na área da Matemática depende de vários fatores, sendo o contexto da sala de aula, o ambiente criado pelo professor, que valoriza o trabalho do aluno. Assim sendo, ambientes onde são aplicados materiais manipuláveis “favorecem cada aprendizagem e desenvolvem nos alunos uma atitude mais positiva” (Matos & Serra-

zina, 1996, p.193). Para estes autores, os materiais manipuláveis estimulam os vários sentidos, envolvendo os alunos numa situação de aprendizagem ativa.

Considerando o programa de Matemática (2007), este refere que os alunos “devem ser capazes de realizar os procedimentos e algoritmos básicos e de usar os instrumentos apropriados” (ME-DEB, 2007, p.4).

O objetivo principal deste estudo é perceber qual o contributo da utilização dos materiais manipuláveis na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Podemos ter como base os que existem na escola, nomeadamente, *geoplano*, *material multibásico (MAB)*, *blocos lógicos*, *ábaco*, *tangram*, *colares de contas*, uma vez que estão intimamente relacionados com o programa de Matemática e facilitam a descoberta e a interligação de conteúdos.

O presente trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos, **Capítulo I – Introdução**, **Capítulo II – Enquadramento Teórico**, **Capítulo III – Caracterização da Escola, Sala de Aula e Turma**, **Capítulo IV – Metodologia** e **Capítulo V – Reflexões finais**.

O **Capítulo I** destina-se à apresentação do relatório, de modo a contextualizá-lo.

No **Capítulo II** fez-se uma revisão da literatura sobre a temática que se pretende estudar. Neste capítulo podemos ver uma referência ao papel do professor no ensino da Matemática, posteriormente apresenta-se o conceito de materiais manipuláveis e a sua importância no ensino dos conceitos matemáticos. Por fim, debruçamo-nos sobre os materiais manipuláveis utilizados no decorrer desta investigação, o *MAB*, os *blocos lógicos*, o *geoplano* e os *pentaminós*.

No **Capítulo III** encontra-se a caracterização da escola, da sala de aula e da turma, sendo feita referência aos aspetos primordiais de cada uma delas.

No **Capítulo IV** definem-se as opções metodológicas a utilizar na investigação. O problema de investigação e os objetivos são apresentados neste capítulo tal como as técnicas de recolha de dados – observação participante e análise documental – e o tratamento da informação recolhida. Por último apresentam-se as atividades e a sua análise.

No **Capítulo V** são tidas considerações finais, principalmente aquelas que se pretendem realçar com o desenvolvimento da investigação. São ainda apresentadas algumas limitações com as quais nos deparamos.

2.1 – A Matemática

Para iniciar o desenvolvimento do presente trabalho é necessário perceber em que consiste a disciplina de Matemática. Pode dizer-se que a Matemática é uma das disciplinas mais antigas, estando estabelecida como uma das áreas curriculares obrigatórias, visto apresentar uma elevada importância no currículo escolar e consequentemente no desenvolvimento do aluno. Tal pode ser comprovado com o Programa de Matemática do EB (2007), uma vez que refere:

a Matemática é uma das ciências mais antigas e é igualmente das mais antigas disciplinas escolares, tendo sempre ocupado ao longo do tempo, um lugar de relevo no currículo. A Matemática não é uma ciência sobre o mundo, natural ou social, no sentido em que o são algumas das outras ciências, mas sim uma ciência que lida com objectos e relações abstractas. É, para além disso, uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação desse mundo, e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que se deparam e de prever e controlar os resultados da acção que realizamos. (Programa de Matemática do Ensino Básico, 2007, p. 2)

“a Matemática é uma disciplina com características muito próprias. Para estudar Matemática é necessário uma atitude especial, assim como para o ensino não basta conhecer, é necessário criar” (Martins e Silva, 2000, p.1).

A Matemática é uma ciência como todas as outras, visto que tem sofrido alterações ao longo dos tempos, quer nos seus métodos, no modo como se organiza nos processos. Muitos consideram, e no nosso entender bem que, a matemática está presente na maior parte das áreas disciplinares “hoje, mais do que nunca, está presente em todos os ramos da ciência e tecnologia, em diversos campos da arte, em muitas profissões e sectores de atividades de todos os dias” (Novo Programa de Matemática, 2007, p.3).

Cabe à escola a enorme responsabilidade de ensinar matemática aos alunos, de modo a que estes a compreendam e se sintam gratificados por serem capazes de dominar bem esta ciência.

De acordo com Caldeira (2009), citando Moura (2002), “a Matemática é parte do mundo da criança devemos fazer com que a criança apreenda este conhecimento como parte do seu equipamento cultural, para que possa intervir com instrumentos capazes de auxiliá-la na construção da sua vida” (Caldeira, 2009, p.142).

Tendo por base o referido no NCTM (2008), citado por Marques (2013a), “a necessidade de compreender e de ser capaz de usar a Matemática na vida quotidiana e no local de trabalho, nunca foi tão premente” (Marques, 2013, p.4).

Não pode ser esquecido que “a grande finalidade da Matemática escolar é desenvolver nos alunos capacidades para usar a Matemática eficazmente na sua vida diária” (Palhares, 2004, p.7).

Ainda Silva (1991), citado por Marques (2013a), indica a Matemática como sendo a ciência que:

fornece a melhor oportunidade para observar o trabalho da mente e tem a vantagem de cultivando-a podemos adquirir o hábito de um método de raciocínio que pode ser aplicado no estudo de qualquer assunto e pode guiar-nos na prossecução dos objectivos da vida. (Marques, 2013a, p.4)

De acordo com Ponte (s.d), citado por Marques (2013a), afirma que “a grande deficiência do ensino da Matemática em Portugal está no facto de não promover, como seria necessário, a capacidade de pensar em termos matemáticos e de usar as ideias Matemáticas em contextos diversos” (Marques, 2013a, p.4).

A disciplina de Matemática nos primeiros anos de escolaridade deve contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno, proporcionando-lhe a formação na área da Matemática necessária às restantes disciplinas inseridas no currículo do EB, devendo ainda contribuir para a participação e desempenho do aluno na sociedade.

Santos *et al.*, (2005), citado por Marques (2013b), afirma que o ensino da Matemática deve proporcionar aos alunos:

(i) uma percepção progressiva da essência da Matemática, dos seus processos e características como ciência; (ii) admirar o poder das aplicações da Matemática no dia-a-dia e o seu papel histórico na evolução da civilização; (iii) desenvolver, na medida das suas necessidades e interesses, capacidades Matemáticas para prosseguir estudos superiores, em particular para adquirir uma formação profissional. (Santos, et al, 2005, in Marques, 2013b, p.76)

Em suma, salienta-se que a aprendizagem da Matemática contribui para o desenvolvimento nos alunos de capacidades e atitudes, uma vez que possuem um ambiente agradável na sala de aula que os estimula na participação ativa, onde se explora, experimenta e interage com todos os alunos.

2.2 – O papel do Professor no Ensino da Matemática

O modo como o professor de Matemática encara a própria disciplina influencia o processo de ensino/aprendizagem dos alunos. Considerando Marques (2013a),

o professor tem de ser capaz de planear o seu trabalho e, para tal, tem de se sentir à vontade perante a Matemática que ensina, conhecendo os conceitos, os processos e as técnicas Matemáticas, consoante o nível que tem de ensinar. (Marques, 2013a, p.5).

Assim sendo, e de acordo com Martins e Silva (2000), “o professor de Matemática dos nossos dias não pode cruzar os braços e ensinar do mesmo modo que os outros o fizeram ontem” (p.2). Tendo por base este fundamento, considera-se que o professor deve possuir total conhecimento do currículo do 1.º Ciclo do EB. Tendo por base o que foi dito por Serrazina (2000), citado por Marques (2013a), “o professor precisa de ter abertura à inovação e experimentação. Ensinar é uma atividade extremamente exigente” (p.5).

No processo de ensino todos os professores devem estar conscientes das mudanças no ensino e nos próprios programas, isto é, devem atualizar-se de modo a perceber as alterações. O modo de desenvolver essa autoformação é através da procura de formação no decorrer de toda a carreira.

Silva (1991), citado por Marques (2013a), realça que “no interesse do bom ensino o professor deve não só saber o que ensina e como ensinar mas também o porquê do que ensina” (p.5), seja de que área se tratar. Impõem-se, neste caso, aos professores a tarefa de levar as crianças a interessar-se pela Matemática desde o início do EB, visto ser uma área fundamental para o desenvolvimento pessoal e cultural do Homem.

De acordo com a Organização Curricular e Programas (2006),

cabará ao professor organizar os meios e criar o ambiente propício à concretização do programa, de modo a que a aprendizagem seja, na sala de aula, o reflexo do dinamismo das crianças e do desafio que a própria Matemática constituiu para elas. (Organização Curricular e Programa, 2006, p.163)

O professor de Matemática tem ainda o papel de “fornecer experiências que encorajem e permitam aos alunos dar valor à Matemática, ganhar confiança nas suas capacidades matemáticas, tornar-se em solucionadores de problemas matemáticos, comunicar matematicamente e raciocinar matematicamente” (Marques, 2013a, p.6. citando Silva, 1991).

Dito isto, salienta-se que o ensino da Matemática não é um processo fácil. “Ensinar bem Matemática é uma tarefa complexa, e não existem receitas fáceis” (*National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM], 2008, citado por Marques, 2013a, p.6). Cada professor

julga ter o seu modo de encarar o ensino da Matemática, mas o fundamental é que construa com os seus alunos os conhecimentos programáticos, usando o mais possível as situações próximas e da sua vivência.

No ensino da Matemática, o professor deve ser um agente que aproveite e proporcione situações que facilitem a aprendizagem das crianças. Quando os alunos não estão motivados nas aulas de Matemática as aprendizagens dificilmente se fazem. De acordo com Cunha e Nascimento (2005), citados por Marques (2013a),

o medo que a Matemática despertava estava relacionado com a maneira como era ensinada e com as dificuldades ocasionadas pela imposição de tarefas relacionadas a conceitos que, por não terem sido vivenciados de forma concreta, não haviam sido assimilados e portanto não constituíam alicerce para a realização das operações Matemáticas, pois o conhecimento lógico – matemático consiste em relações não observáveis. (p. 7)

Para quebrar esse problema, cabe ao professor utilizar materiais e estudar de forma mais aprofundada – didática – para assim conseguir construir com os alunos confiança nas suas capacidades, levando-os a um maior empenho e gosto por aprender Matemática.

Aragão (1996), citado por Marques (2013a), considera que o professor desempenha o papel de mediador, visto ser o responsável pela construção do conhecimento, promovendo atividades de modo a que o aluno desenvolva e exercite as suas capacidades.

De acordo com Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999),

o professor é o elemento chave na criação do ambiente que se vive na sala de aula. Cabe-lhe a responsabilidade de propor e organizar as tarefas a realizar e de coordenar o desenvolvimento da actividade dos alunos. (p.24)

Damas *et al.* (2010), defendem que o professor deve ter consciência do quanto é importante ser elaborada uma boa iniciação ao ensino da Matemática. Bem orientado, permite que aos alunos desenvolverem a capacidade de raciocinar com clareza, utilizando os conceitos corretos e de forma correta.

No processo de ensino/aprendizagem não é apenas o professor a ter consciência da sua importância, os alunos têm de possuir conhecimento sobre a importância dos conceitos que adquirem, para assim os saberem utilizar. De acordo com Alsina (2004), citada por Marques (2013a),

actualmente, não é suficiente que os alunos adquiram uma série de conhecimentos matemáticos, mas é importante também que tenham consciência sobre essas aquisições. Esta consciência adquire-se basicamente através da aplicação das aprendizagens realizadas na sala de aula em situações reais. (p.7)

O Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto, são referidos os principais aspetos que o professor do 1.º ciclo tem de ser capaz de promover no ensino da Matemática, sendo de seguida enunciados,

- a) Promove nos alunos o gosto pela Matemática, proporcionando a articulação entre a Matemática e a vida real e incentivando-os a resolver problemas e a explicar os processos de raciocínio.
- b) Implica os alunos na construção do seu próprio conhecimento matemático, mobilizando conhecimentos relativos ao modo como as crianças aprendem Matemática e aos contextos em que ocorrem essas aprendizagens.
- c) Promove nos alunos a aprendizagem dos conceitos, das técnicas e dos processos matemáticos implicados no currículo do 1.º ciclo, designadamente na compreensão e representação dos números e das operações aritméticas, na compreensão do processo de medição e dos sistemas de medida, no conhecimento de formas geométricas simples, na recolha e organização de dados e na identificação de padrões e regularidades;
- d) Desenvolve nos alunos a capacidade de identificar, definir e discutir conceitos e procedimentos, bem como de aprofundar a compreensão de conexões entre eles e a Matemática e as outras áreas curriculares.
- e) Proporcionar oportunidades para que os alunos realizem actividades de investigação em Matemática, utilizando diversos materiais e tecnologias e desenvolvendo nos educandos a autoconfiança na sua capacidade de trabalhar com a Matemática. (p. 9)

Tendo por base o referido anteriormente, pode dizer-se que no momento de planificação da aula, o professor deve recorrer a estratégias diversificadas para ensinar o conteúdo pretendido, visto que os alunos apresentam níveis variados de aprendizagem.

No processo de ensino/aprendizagem, o professor tem ainda a tarefa de moderador, uma vez que tem de ouvir os alunos, levando-os a debater as ideias defendidas por cada um; deve também auxiliar os alunos nas suas dúvidas e questões. De acordo com Silva e Silva (2005), citados por Marques (2013a), “aprender é um processo complexo, onde o ser humano deve ser o sujeito activo na construção do conhecimento, que só acontece a partir da acção do sujeito sobre a realidade em que se actua” (p.8).

Em suma, de acordo com Matos e Serrazina (1996),

a atitude do professor é crucial para o desenvolvimento de uma atmosfera na aula onde os alunos partilhem os seus pensamentos matemáticos, comunicando ativamente entre si e como professor. Comunicação com sucesso exige negociação de intenções e depende de todos os elementos da turma expressarem respeito e apoio pelas ideias dos outros. (p.171)

O professor de Matemática deve ter conhecimento que a aula de Matemática é um momento fundamental para que os alunos possam ser preparados para agir em sociedade. O professor é um dos responsáveis por dar respostas às exigências, inovando as aulas. Essa alteração na prática pode ser feita através do uso variadíssimo de materiais manipuláveis.

2.3 – Materiais Manipuláveis e a sua Importância

Desde tempos bem remotos, que o Homem recorre a diferentes materiais para desenvolver atividades, não sendo a Matemática exceção. Assim e de acordo com Caldeira (2009) “o material manipulativo, através de diferentes atividades, constitui um instrumento para o desenvolvimento da Matemática, que permite à criança realizar aprendizagens diversas” (p.223). Tendo por base o que foi dito anteriormente, pode acrescentar-se que se o ensino da Matemática for bem orientado, permite que os alunos desenvolvam a capacidade de raciocínio lógico, com clareza e rigor (Damas *et al.*, 2010).

Todo o professor sabe que os materiais manipuláveis são um forte instrumento nas suas aulas, mas não se pode esquecer que os materiais manipuláveis nunca vão substituir o professor, vão é completando as suas aulas (Marques, 2013a).

Tendo por base o trabalho de Marques (2013a), constata-se que são vários os autores que definem materiais manipuláveis, atribuindo-lhe outras designações. Verifica-se ainda que apesar de todas as definições encontradas, estas não são muito diferentes umas das outras, acabando mesmo por ser semelhantes. De modo a perceber o que são materiais manipuláveis, são apresentadas de seguida algumas definições.

Caldeira (2009), citando Lorenzato, este define material didático como sendo “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem” (p.224).

Segundo Hole, citado por Caldeira (2009), um material manipulável é algo que tem “subjacente algum fim educativo” (p.224).

De acordo com Serrazina, citado por Marques (2013a), “costumam designar-se por materiais, objetos, instrumentos ou outros *media* que podem ajudar os alunos a descobrir, entender ou consolidar conceitos fundamentais nas diversas fases da aprendizagem” (p.11).

Tendo ainda por base o trabalho de Marques (2013a), considera-se que os alunos aprendem se estiverem envolvidos física e ativamente nas atividades que lhe são propostas, uma

vez que são eles que constroem e modificam as suas ideias ao interagir com materiais e situações concretas.

De acordo com Ferreira (2011), a conceção de material manipulável engloba dois grandes tipos de material – o material manipulável estruturado e o material manipulável não estruturado. Assim, de acordo com Botas (2008), materiais manipuláveis estruturados “apresentam ideias Matemáticas definidas” (p.27) e, de acordo com a mesma autora, material manipulável não estruturado é aquele que não o sendo, ajuda na compreensão de conceitos matemáticos.

Após perceber a definição de materiais manipuláveis e os dois grandes tipos de materiais que existem é, necessário perceber que o uso dos mesmos no ensino da Matemática favorece a aprendizagem dos alunos.

De acordo com Damas *et al.* (2010), pode-se afirmar que o uso dos materiais manipuláveis estruturados envolve os alunos numa linguagem ligada à Matemática. Todas as experiências com materiais manipuláveis despertam nos alunos um grande entusiasmo, permitindo que sejam mais ativos, questionadores e imaginativos.

No ensino da Matemática a utilização de materiais manipuláveis estruturados proporciona aos alunos a construção dos conceitos.



Figura 1 – Importância dos Materiais Manipuláveis Estruturados na aprendizagem (Damas *et al.*, 2010, p.6).

Após a leitura do esquema (**Figura 1**), percebe-se que os materiais manipuláveis estruturados são um recurso fundamental para o ensino e aprendizagem, visto que possibilitam aos alunos a compreensão e a aquisição de conceitos e ideias matemáticas básicas.

De acordo com Marques (2013b), é importante ressaltar o valor multissensorial que este tipo de material apresenta, uma vez que exigem que a criança os manipule e visualize de modo exploratório. Desta forma, os materiais manipuláveis estruturados permitem que o aluno se envolva de forma ativa no processo de ensino/aprendizagem, fazendo com que se sintam motivados para aprender.

Damas *et al.* (2010) referem que os materiais manipuláveis estruturados respeitam o ritmo de trabalho de cada criança, de modo a que cada aluno atinja os mesmos objetivos de aprendizagem.

É necessário salientar que o uso destes recursos é um importante instrumento de avaliação para o professor. O professor deve entender que a avaliação apresenta um valor formativo, uma vez que lhe permite conhecer as aprendizagens adquiridas pelos alunos e as que necessitam de aprender.

Considerando o que foi dito anteriormente e através da leitura dos documentos orientadores para o ensino da Matemática no EB, estes remetem para o uso dos materiais manipuláveis no ensino da Matemática, quer de materiais manipuláveis estruturados, quer de materiais manipuláveis não estruturados. Considerando o novo Programa de Matemática do EB (2007), “os alunos devem utilizar materiais manipuláveis na aprendizagem de diversos conceitos, principalmente no 1.º Ciclo” (p.9). É ainda referido 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 das ideias Matemáticas (p.14).

Os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) têm um papel importante na aprendizagem da Geometria e Medida. Estes materiais permitem estabelecer relações e tirar conclusões, facilitando a compreensão de conceitos (p.21).

Considerando todas as finalidades dos documentos orientadores fornecidos pelo Ministério da Educação, percebe-se que estes materiais devem ser usados em todas as salas de aula, bem como nas diversas atividades.

Após a percepção do conceito de material manipulável estruturado e material manipulável não estruturado, é possível enumerar os diferentes materiais que existem – blocos lógicos, barras *Cuisenaire*, geoplano, tangram, pentaminós, ábaco, MAB, *Polydrons*, sólidos geo-

métricos, espelhos, miras, régua, esquadro, compasso e todos os objetos estruturados para “as várias unidades de medida”.

2.4 – Apresentação de alguns Materiais Manipuláveis

Tendo por base todos os materiais manipuláveis estruturados recomendados para o ensino do 1.º Ciclo do EB, são apresentados de seguida aqueles que auxiliaram o desenvolvimento da presente investigação.

2.4.1 – Blocos Lógicos

Os blocos lógicos (**Figura 2**) são um material manipulável estruturado, sendo constituído por quarenta e oito peças distintas. Cada uma das peças apresenta determinadas características, tendo quatro propriedades/valores referentes a quatro variáveis: **(i)** forma: quadrado, círculo e triângulo, **(ii)** cor: amarelo, azul e vermelho, **(iii)** espessura: fino e grosso e **(iv)** tamanho: grande e pequeno. A utilização destas peças permite a realização de atividades aliciantes e diversificadas que ajudam a construir determinados conceitos indispensáveis à compreensão de noções básicas e fundamentais (Damas *et al.*, 2010).

“Foi William Hull o pioneiro na utilização dos blocos lógicos e dienes; deu um maior incremento à sua exploração” (Damas *et al.*, 2010, p.13).

Também Zoltan Dienes, citado por Caldeira e esta citada por Marques (2013a) refere que:

este material deve-se a William Hull e foi experimentado em Adelaide (Austrália) no decorrer dos anos 1962-1964. É conhecido como Blocos Lógicos e está hoje comercializado em quase todos os países do mundo. O seu êxito no ensino infantil tem sido tão grande que hoje o seu uso é inseparável daquilo a que se tem chamado Matemática moderna. (Marques, 2013a, p.18)



Figura 2 – Blocos Lógicos.

Quando o professor propõe atividades recorrendo a este material deve respeitar o dinamismo construtivo do pensamento dos alunos, levando a que estes desenvolvam a comunicação. Ao propor atividades, considera-se que estas devam ser organizadas, seleccionadas e sequenciadas (Damas *et al.*, 2010).

De acordo com Marques (2013a), citando Caldeira, esta atribuiu diversas vantagens aos blocos lógicos quando utilizados para desenvolver a aprendizagem da Matemática, enumerando as competências que se conseguem desenvolver com a sua utilização:

- (i) localização espaço-temporal; (ii) classificação; (iii) correspondência; (iv) construir o espaço; (v) conhecimento gradual do material; (vi) desenvolvimento da criatividade; (vii) estabelecimento de comparações; (viii) identificação dos diferentes atributos: forma, cor, tamanho e espessura; (ix) desenvolvimento do raciocínio lógico; (x) construção de sequências ou séries; (xi) contagens; (xii) aplicação da teoria de conjuntos – utilização do diagrama de *Venn*. (Caldeira, in Marques, 2013a, p.18-19)

Com a realização de todas as atividades propostas e realizadas, os alunos conseguem alargar capacidades e destrezas, tal como defende Caldeira in Marques (2013a), sendo de seguida enumeradas “(i) raciocínio lógico; (ii) percepção táctil; (iii) percepção visual; (iv) reconhecimento de formas; (v) coordenação motora; (vi) percepção de espessura; (vii) percepção de tamanho; (viii) atenção; (ix) concentração” (p.19).

De acordo com Marques (2013a), citando Caldeira, “a principal função dos blocos lógicos é dar às crianças oportunidade de realizarem as primeiras operações lógicas, como sejam a correspondência e a classificação” (p.19). Através desta autora percebe-se o quão importante é a utilização dos Blocos Lógicos em contexto de sala de aula.

2.4.2 – Geoplano

O material manipulável estruturado apresentado de seguida é o geoplano (**Figura 3**), este pode ser utilizado para a aprendizagem de figuras geométricas, para abordar conceitos de perímetro e área.



Figura 3 – Geoplano.

Damas *et al.* (2010) referiram que o criador do geoplano é Caleb Gattengo. O geoplano é constituído por um tabuleiro com pregos, de preferência sem cabeça, havendo este material todo em madeira, os espaços entre eles é regular. Os trabalhos são executados com elásticos.

Considerando as mesmas autoras, estas afirmam que “este material oferece um apoio na representação mental de figuras geométricas permitindo *fazer e desfazer*, com facilidade, figuras e observá-las em várias posições” (Damas *et al.*, 2010, p.87).

Existem diversos tipos de geoplano, como o geoplano 3x3, o geoplano 5x5 e o geoplano 10x10. Marques (2013a), citando Caldeira, faz referência que no momento da utilização do geoplano é fundamental que o professor promova aulas lógicas e sequenciadas, considerando os programas, a idade dos alunos e o seu ritmo de trabalho.

Atualmente os manuais escolares vêm acompanhados com este material, bem como com o geoplano circular, de modo a que o professor decida utilizá-lo tendo por base os conteúdos que pretende desenvolver e o nível de desenvolvimento dos alunos (Damas *et al.*, 2010).

Numa primeira abordagem ao material, deve-se deixar os alunos manusear os elásticos, de modo a que construam os seus próprios *desenhos*, uma vez que atividades deste género favorecem o conhecimento do material e o desenvolvimento da coordenação psicomotora. Numa segunda etapa devem ser exploradas situações, partindo-se da abordagem de conceitos básicos, de modo a se conseguirem alcançar conceitos mais complexos.

Este material diversifica as aprendizagens e permite construir conceitos básicos como as áreas e os perímetros, e reconhecer que nem sempre os mesmos perímetros ocupam as mesmas áreas. É igualmente importante que o professor saiba que os desenhos destes materiais nos manuais não têm o mesmo significado. Se seguidamente à manipulação do geo-plano o aluno representar o que fez em papel pontado, construiu corretamente o que é manipular e representar, ou seja, construiu o conceito simbólico.

2.4.3 – Pentaminós

Os pentaminós são um caso especial dos poliminós, tendo sido inventados por Solomon W. Golomb, em 1954. Os pentaminós são formados por cinco quadrados de lados justapostos. Com a união de cinco quadrados podemos construir doze figuras diferentes, como se pode observar na **Figura 4**.

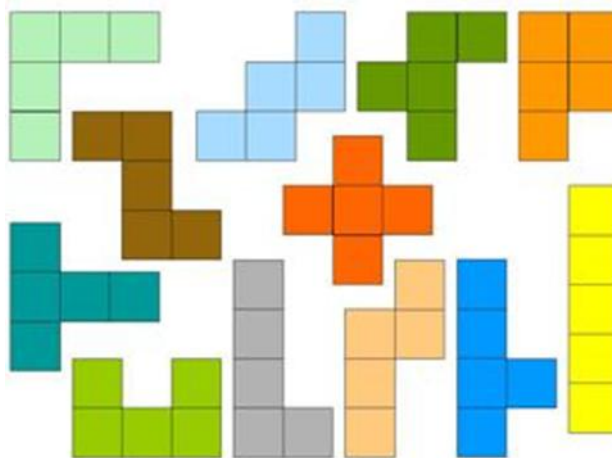


Figura 4 – Pentaminós.

De acordo com Damas *et al.* (2010), são consideradas apenas estas doze peças distintas, uma vez que não foram consideradas as imagens que se obtêm através da reflexão e/ou

rotação. Considerando as mesmas autoras, os Pentaminós são um material didático que permite, também, abordar e compreender os conceitos de área e perímetro.

Numa primeira abordagem ao trabalho com os pentaminós, é necessário que os alunos construam por si próprios todos os pentaminós distintos, para assim conseguirem conhecer características intrínsecas do material (Damas *et al.*, 2010).

Quando o professor propõe a realização de uma atividade recorrendo aos pentaminós, deve fornecer aos alunos um papel com quadrículas de várias dimensões. Ao longo da proposta de atividades deve reduzir essa escala (Damas *et al.*, 2010).

2.4.4 – Material Multibásico (MAB)

O material multibásico (**MAB**)¹ é um material manipulável estruturado, feito em plástico ou em madeira. O MAB (**Figura 5**) é utilizado para estudar o sistema de numeração decimal indo-árabe. É constituído por unidades, um cubo com aproximadamente um centímetro, uma barra equivalente a dez unidades – conceito de dezena, uma placa equivalente a dez barras – conceito de centena – e um cubo equivalente a dez placas – conceito de milhar.

Há ainda material igual na forma, mas que representa a base três e a base cinco.

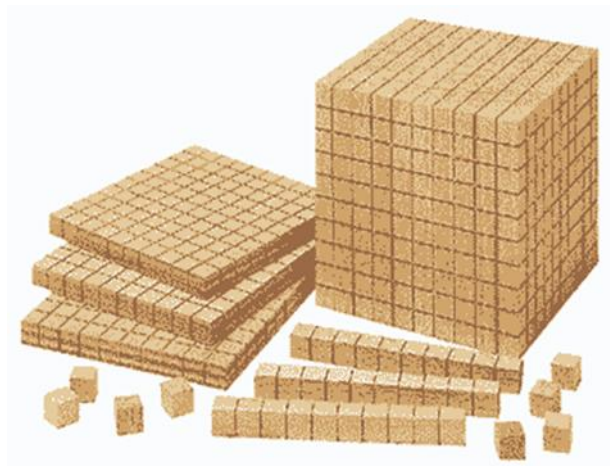


Figura 5 – MAB.

¹ *Multibase Arithmetic Blocks*

Este material permite construir vários conceitos matemáticos, para além de ser o único a representar o sistema de numeração decimal indo-árabe, com todas as suas propriedades – sistema de numeração misto.

Além disso, constrói-se o conceito de equivalência, de número contínuo e descontínuo, as quatro operações – adicionar, subtrair, multiplicar e dividir, o transporte ou equivalência, os algoritmos, o conceito de décima, centésima e milésima e, por fim, o conceito de volume.

3.1 – Caracterização da Escola

A Escola Básica de Felgueiras (**Figura 6**), onde foi desenvolvida a prática, está situada na freguesia de Margaride, localidade e concelho de Felgueiras. A escola localiza-se na Rua dos Bombeiros Voluntários, Moutelas, tem condições para receber crianças com dificuldade de locomoção – referindo os seus acessos, dispõe de uma rampa e as portas das salas de aula são bastante largas.

A Escola Básica de Felgueiras situa-se em pleno centro da cidade, está rodeada por espaços comerciais e habitacionais característicos do meio urbano, junto da Escola Profissional de Felgueiras. Esta escola faz parte do Agrupamento de Escolas D. Manuel de Faria e Sousa e é uma escola pública.

Considerando o edifício, pode dizer-se que foi restaurado recentemente, sendo a sua estrutura inicial mantida desde a sua inauguração em 1972. As salas de aula têm as janelas voltadas para o exterior, proporcionando boas condições de luminosidade.

Atualmente encontra-se em funcionamento uma sala para a Unidade de Apoio à Multideficiência (UAM) (**Figura 7**), bem como catorze salas de aula, cada uma com capacidade para vinte e quatro alunos.

O espaço interior da escola tem duas casas de banho para raparigas e duas casas de banho para rapazes, uma casa de banho para o pessoal docente e outra para o pessoal não docente. No piso da entrada da escola há um *hall* amplo, um polivalente, uma sala de professores e uma sala para a coordenadora, um bar/cozinha, um refeitório (**Figura 8**) e uma biblioteca. O clima desta zona é frio no inverno, por isso a escola tem um sistema de aquecimento.

O espaço exterior da escola é térreo o que provoca muito pó no verão e lama no inverno. Tem também um espaço aberto mas coberto que permite abrigar os alunos aquando do mau tempo. Falta um espaço relvado e um jardim.

Quanto aos recursos audiovisuais, a escola tem um leitor de CD e DVD, uma televisão e um leitor de VHS. Em cada uma das salas existe um computador, projetores multimédia e em algumas salas quadro interativo, possui ainda uma aparelhagem sonora, Internet, computadores “Magalhães” para os alunos, material didático para a aprendizagem de conteú

dos, tais como, MAB, blocos lógicos, tangram e ábaco. A escola possui ainda material para o desenvolvimento das Ciências Experimentais.

A escola é coordenada por uma professora da escola e tem professores que lecionam atividades de enriquecimento curricular, colocados pela Câmara Municipal. As atividades de enriquecimento curricular são o Inglês, a Educação Física e a Música.

No que diz respeito à segurança da escola, é feita por quatro auxiliares ao longo do dia, sendo que na hora de almoço, o diretor do agrupamento dispensou dois funcionários para auxiliarem. A vigilância nos intervalos está a cargo dos auxiliares e docentes da escola, conforme regimento interno da escola. Pode ainda referir-se que a porta está fechada e existe uma campainha. A segurança da escola é suficiente.



Figura 6 – Escola Básica de Felgueiras.



Figura 7 – Sala UAM.



Figura 8 – Refeitório.

3.2 – Caracterização da Sala de Aula

A sala de aula onde se desenvolveu a prática e a investigação é bastante espaçosa e com suficiente luminosidade. As paredes estão pintadas de branco o que facilita ainda mais a luminosidade da sala. Encontra-se organizada em colunas e filas. Na sala encontra-se um quadro branco bastante grande, por baixo do qual se encontra um estrado.

Na sala (**Figura 9**), existem diversos materiais didáticos disponíveis para as aprendizagens das crianças, entre eles, o MAB, o geoplano, o tangram e os blocos lógicos, sendo os materiais necessários para o desenvolvimento da investigação – à exceção dos pentaminós que foram pedidos ao Departamento de Ciências e Matemática do Agrupamento.

No que refere à disposição do mobiliário escolar (**Figura 10**), tem uma estante onde se encontram diversos livros de literatura infantil, bem como os dicionários dos alunos. Tem, também, um armário para guardar os materiais de enorme responsabilidade como, os processos dos alunos, as capas com os arquivos de todas as atividades realizadas pelos alunos. Num outro armário estão os manuais dos alunos organizados por áreas disciplinares.

Relativamente ao equipamento informático, há um computador fixo ao qual está ligado um projetor multimédia e o quadro interativo. A sala dispõe ainda de placards de cortiça para exposição dos trabalhos realizados pelos alunos.

A climatização da sala de aula no inverno é feita por um radiador que é ligado antes do início das aulas, de modo a tornar a sala mais acolhedora.



Figura 9 – Sala de Aula.



Figura 10 – Arrumação da Sala de Aula.

3.3 – Caracterização da Turma

Devido à inexistência do projeto curricular de turma, a caracterização da turma baseou-se nas semanas de observação e na informação cedida pela professora cooperante.

A turma do 2.º ano do EB é uma turma com crianças simpáticas, entusiasmadas, motivadas e sempre com vontade de aprender. Esta é uma turma participativa e empenhada, curiosa, pontual – com pouquíssimas exceções – e colaboradora.

Esta turma é composta por vinte e três alunos, sendo que doze são rapazes e onze raparigas, contando com um aluno com Necessidades Educativas Especiais (NEE). Grande parte dos alunos iniciou o ano letivo com sete anos de idade. Refere-se ainda que o aluno com NEE tem doze anos e não frequenta a sala de aula a tempo inteiro – apenas vai à sala de aula quando está mais calmo e direcionado para a prática de atividades lúdicas.

No que se refere à Língua Portuguesa, mais concretamente nos domínios da linguagem oral e da linguagem escrita, os alunos no geral apresentam bons resultados. As características referidas anteriormente retratam a realidade da turma, uma vez que os alunos gostam de conversar e de partilhar vivências.

Na turma existe um aluno de etnia cigana e como diversas faltas à escola, encontrando-se, por isso, um pouco atrasado comparativamente aos restantes alunos – está ainda a cumprir o currículo do 1.º ano de escolaridade.

Dos restantes alunos da turma, pode dizer-se que quatro alunos revelam falta de atenção, uma vez que nos momentos de explicação estão preocupados com brinquedos – aspeto que dificulta a aprendizagem.

Por último e não menos importante, encontra-se o horário da turma (**Tabela 1**), onde se pode ver que as áreas disciplinares se encontram bem distribuídas pelos dias da semana, sempre em articulação com as áreas disciplinares não curriculares, lecionadas depois do horário.

Hora	2.ª feira	3.ª feira	4.ª feira	5.ª feira	6.ª feira
09:00 - 10:30	Port.	Mat.	Port.	Port.	Mat.
10:30 - 11:00	TE	TE	TE	TE	TE
11:00 - 12:30	Mat.	E.M.	AE	Mat.	Port.
Almoço					
14:00 - 15:00	E.M.	Port.	Mat.	E.M.	Inglês/ S-AEC
15:00 - 16:00	Exp.	Port.	Mat.	Exp.	O.C.
16:00 - 16:30	APEE	Intervalo	APEE	Intervalo	TE
16:30 - 17:30		Música	Música	AFD	EXP.

Tabela 1 – Horário da Turma.

4.1 – Opções Metodológicas

O presente estudo tem como principal finalidade seguir a lógica de Ponte (2002), de investigação sobre a própria prática. De acordo com o mesmo autor,

o professor atua a diversos níveis: conduzindo o processo de ensino-aprendizagem, avaliando os alunos, contribuindo para a construção do projeto educativo da escola e para o desenvolvimento da relação da escola com a comunidade. Em todos estes níveis, o professor defronta-se constantemente com situações problemáticas. Os problemas que surgem são, de um modo geral, enfrentados com boa vontade e bom senso, tendo por base a sua experiência profissional, mas, frequentemente, isso não conduz a soluções satisfatórias. Daí, a necessidade do professor se envolver em investigação que o ajude a lidar com os problemas da sua prática. (p.1)

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, uma vez que esta é a mais utilizada em educação, assumindo diversas formas e pertencendo a diferentes contextos. De acordo com Marques (2013a) citando Bogdan e Biklen,

utilizamos a expressão *investigação* como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. (p.27)

Tendo por base os mesmos autores referidos por Marques (2013a), estes consideram que são cinco os aspetos que definem uma investigação qualitativa:

a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal (...), os dados recolhidos é em forma de palavras ou imagens e não de números (...), os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registos oficiais (...), os investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos (...), tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipótese construídas previamente (...) são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando (...), o significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (pp.27-28)

Tendo em consideração o referido, pretende-se ao longo da investigação estudar a importância do uso dos Materiais Manipuláveis no Ensino da Matemática. Não faz parte dos objetivos generalizar os resultados, uma vez que estes são pertinentes apenas para a população em estudo.

Considerando esta perspetiva didática é fundamental que o professor reflita sobre as dificuldades e êxitos dos alunos, de modo a compreender as dinâmicas inerentes ao processo de ensino/aprendizagem.

Neste sentido, a presente investigação sobre a própria prática iniciou-se com a identificação da problemática. Logo que definida desenvolveu-se um plano de ação, que se operacionalizou em simultâneo com observação participante.

Foram recolhidos os dados e, por fim, foi efetuada uma reflexão e avaliação dos mesmos.

4.1.1 – Questão e Objetivos de Investigação

Com a realização do presente trabalho pretendemos dar resposta a uma problemática que surgiu após um período de observação e experiências vividas com os alunos. Surgiu, então a seguinte questão: *como é que os materiais manipuláveis podem concorrer para o ensino/aprendizagem da Matemática?*

Para responder a esta interrogação, foi necessário definir alguns objetivos, nomeadamente:

- (i) averiguar se as aprendizagens Matemáticas são mais eficazes com o auxílio dos materiais manipuláveis;
- (ii) conhecer as dificuldades sentidas pelos alunos durante o manuseamento dos materiais manipuláveis.

4.2 – Procedimentos Metodológicos e Técnicas de Recolha de Dados

Tendo por base Latorre (2003), todos os processos investigativos requerem a recolha da informação essencial para o desenvolvimento da investigação. Assim, se pensarmos no professor, percebe-se que este tem que recolher informações que resultam da sua prática com os alunos.

Lakatos e Marconi (1990) defendem que os métodos e técnicas de recolha de dados devem estar em conformidade e adequadas ao tipo de problema que está a ser estudado, considerando sempre as hipóteses levantadas. Considera-se ainda que a escolha destas deve ter

em consideração as características dos participantes na investigação. Citando Almeida e Pinto (1995) “compete (...) aos métodos organizar criticamente as práticas de investigação, sendo o seu campo e incidência constituídos pelas operações propriamente técnicas, das quais portanto se distinguem” (p.93).

Tendo por base o que foi referido anteriormente, considera-se fundamental a seleção de determinadas técnicas e instrumentos de recolha de dados. De seguida são apresentadas as técnicas e os instrumentos de recolha de dados adotados ao longo do processo investigativo.

4.2.1 – Observação Participante

No desenvolvimento do presente trabalho foi utilizada a observação participante como técnica de recolha de dados. Esta consiste na participação do observador na vida do grupo que está a estudar (Estrela, 1994). De acordo com o mesmo autor, a observação participante corresponde apenas a um momento do processo de levantamento de hipóteses.

Assim e de acordo com Estrela (1994), “a observação participada corresponde a uma observação em que o observador poderá participar, de algum modo, na atividade do observado, mas sem nunca deixar de representar o seu papel de observador e, conseqüentemente, sem perder o respetivo estatuto” (p.35). Assim sendo, na observação participante orienta-se a observação para os fenómenos que se pretendem observar para o desenvolvimento da investigação.

Ao longo da realização da presente investigação, foram realizados cinco momentos planificados, entre o 2.º e o 3.º período do ano letivo, como se pode observar no **Quadro 1**.

	Data	Duração
1.º Momento	17 de fevereiro	90 minutos
2.º Momento	28 de abril	90 minutos
3.º Momento	8 de maio	90 minutos
4.º Momento	12 de maio	90 minutos
5.º Momento	26 de maio	90 minutos

Quadro 1 – Datas e periodicidade das atividades desenvolvidas.

4.2.1.1 – Registo Fotográfico

De acordo com Coutinho *et al.* (2009), a fotografia é uma técnica, uma vez que se converte em documento de prova da conduta humana em condutas retrospectivas, sendo fiável e credível.

Máximo-Esteves, citado por Santos (2012), refere que a máquina fotográfica é corretamente utilizada no contexto educativo regular, não sendo um intruso nos momentos da sua utilização. Assim sendo, as fotografias têm a finalidade de ilustrar, demonstrar e exhibir.

Na investigação que aqui se apresenta, as fotografias foram um recurso utilizado para registar os momentos de reprodução das atividades propostas aos alunos.

4.2.2 – Análise Documental

A análise documental é um procedimento de pesquisa que ajuda na identificação de conteúdos temáticos de um novo documento, visto favorecer o desmembramento em unidades de análise e contribuir para a compreensão dos significados que permeiam a sua produção e interpretação.

Para Ludke e André (1986), esta é uma técnica importante na investigação qualitativa, uma vez que completa informações obtidas a partir do uso de outras técnicas e até da introdução de novos aspetos a considerar no decorrer da investigação.

Após consulta de grelhas de avaliação, percebe-se que a turma apresenta resultados satisfatórios a nível da disciplina de Matemática, tal como se observou no desenvolvimento da Prática Pedagógica I e II.

4.2.3 – Tratamento da Informação Recolhida

Considerando o trabalho de Bogdan e Bikien (1994), a análise dos dados implica que estes sejam trabalhados, organizados divididos em unidades manipuláveis, sintetizados e através deles se procurem padrões. Pressupõe ainda que se tome uma decisão sobre o que se pretende transmitir ao outro. Para Bardin (1995), é “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (p.38).

De modo a analisar os dados obtidos foi desenvolvida uma grelha – utilizada apenas na *Ficha de Avaliação da Atividade 5*. Para o desenvolvimento dessa grelha foram considerados os seguintes conceitos e classificação:

- 1 – Faz a leitura da numeração no MAB (9);
- 2 – Tem o conceito de adição (9);
- 3 – Faz a leitura para associação (6);
- 4 – Conceito de conjunto (8);
- 5 – Conceito de reunir/interseção (10);
- 6 – Seriar (5);
- 7 – Conceito de perímetro (15);
- 8 – Conceito de área (32);
- 9 – Inferência – Conceito de multiplicação (6).

A grelha foi elaborada tendo por base os conceitos lecionados com recurso aos diversos materiais manipuláveis.

Nas quatro primeiras atividades, existiu uma avaliação através da observação, onde a professora orientava em momentos de dispersão.

Na última atividade, uma vez que se debruçou sobre a realização de uma ficha de avaliação, foi utilizada a grelha anteriormente referida e a cada um dos parâmetros distribui-se a classificação. Como existiam diversas questões a abordar o mesmo conceito optou-se por este método de correção: as questões foram distribuída da seguinte forma, questão 1 e 1.1 foram avaliadas tendo por base os parâmetros 1, 2 e 3, a questão 2 e 3.1 foram avaliadas tendo por base o parâmetro 4, a questão 2.1 e 3.3 foram avaliadas de acordo com o parâmetro 5, a questão 3.2 foi avaliada considerando o parâmetro 6, a questão 4 foi avaliada de acordo com o parâmetro 7, a questão 5.1, 5.2 e 6 foram avaliadas de acordo com o parâmetro 8, sendo distribuída uma cotação para cada uma das questões, a questão 6.1 foi avaliada de acordo com o parâmetro 9. Após a correção de todas as questões e atribuição da correspondente cotação, passou-se à atribuição do desempenho considerando: cotação inferior a 49% corresponde a *Insuficiente*, entre 50-69% corresponde a *Suficiente*, de 70-89% corresponde a *Bom* e de 90-100% *Muito Bom*.

4.3 – Apresentação e Análise dos Resultados Obtidos

Neste subcapítulo serão descritas as atividades realizadas e a sua avaliação, bem como a análise e discussão dos resultados obtidos.

4.3.1 – Descrição das Propostas Educativas Implementadas

No decorrer desta investigação foram desenvolvidas cinco atividades em contexto de sala de aula (**Quadro 2**), sendo que todas foram elaboradas e planeadas pela estagiária, tendo o consentimento da professora cooperante. No que ao material utilizado diz respeito refere-se que foram utilizadas fotocópias, um jogo construído pela estagiária e os diversos materiais manipuláveis, como o MAB, os blocos lógicos, o geoplano e os pentaminós,

As atividades apresentadas foram elaboradas tendo por base as Metas Curriculares para o 2.º ano, tendo como objetivo fazer face à problemática identificada, daí se notar um certo distanciamento entre as datas da sua aplicação.

Atividade nº1 (Apêndice I)	Data: 3 de março de 2015	Horário: 09:00 -10:30 horas
Atividade: MAB Intervenientes: Professora estagiária e alunos		
Atividade nº2 (Apêndice II)	Data: 4 de maio de 2015	Horário: 09:00 -10:30 horas
Atividade: Blocos Lógicos Intervenientes: Professora estagiária e alunos		
Atividade nº3 (Apêndice III)	Data: 8 de maio de 2015	Horário: 09:00 -10:30 horas
Atividade: Geoplano Intervenientes: Professora estagiária e alunos		
Atividade nº4 (Apêndice IV)	Data: 12 de maio de 2015	Horário: 09:00 -10:30 horas
Atividade: Pentaminós Intervenientes: Professora estagiária e alunos		
Atividade nº5 (Apêndice V)	Data: 26 de maio de 2015	Horário: 09:00 -10:30 horas
Atividade: Ficha de avaliação Intervenientes: Professora estagiária e alunos		

Quadro 2 – Plano de atividades.

4.3.1.1 – Atividade 1 • Material Multibásico (MAB)

Com esta primeira atividade pretendia-se dar seguimento ao trabalho que foi iniciado no ano letivo 2013/2014, ou seja, a introdução do sistema e numeração recorrendo ao MAB.

A partir da aplicação da atividade em contexto de sala de aula pretendia-se relembrar a que valor corresponde cada um dos constituintes do MAB, pedindo aos alunos que relatem o que se deve fazer quando existem nove unidades mais uma unidade – a resposta esperada é que se tem que trocar por uma barra, para a barra foi feito o mesmo processo, até chegarmos às nove centenas mais uma centena. Como já conheciam o material foi fácil para eles perceber que deveríamos trocar pelo cubo, esta explicação decorreu em grande grupo, com a participação de diversos alunos.

Seguidamente organizou-se a turma em grupos e distribui-se uma ficha de trabalho, bem como um MAB por cada um dos grupos (**Figura 11**), de modo a que todos os alunos o manipulassem e assim a sua aprendizagem fosse mais significativa.



Figura 11 – Manipulação do MAB e resolução da ficha de trabalho.

Após a realização desta tarefa realizou-se um jogo, baseado no jogo *O Bingo* – nesta atividade a turma estava organizada em pares. Por cada par foi distribuído um cartão e as respetivas fichas de jogo. Para o desenvolvimento do jogo, a professora tinha dentro de um saco os números que estavam registados nos cartões; após a leitura do número que saía, os alunos tinham que colocar uma ficha sobre a representação do MAB que correspondia ao número lido. Quando algum par completasse a totalidade do cartão teria que dizer *bingo*.

4.3.1.2 – Atividade 2 • Blocos Lógicos

Para o desenvolvimento da segunda atividade, estava planeado a utilização dos blocos lógicos; assim, planeou-se uma atividade em torno do conteúdo de Diagrama de Venn e Carroll. Para desenvolvimento da atividade, preparou-se uma apresentação multimédia, onde estão descritas todas as fases do trabalho, não havendo necessidade de a professora interromper a aula em diversos momentos. No início da atividade, a professora explica o que irá ser realizado, tendo como auxílio a apresentação multimédia.

Com esta estratégia pretendia-se que os alunos se tornassem mais autónomos e, visto que estavam a trabalhar em grupo, pretendia-se também que entre os quatro elementos existisse partilha de conhecimentos e partilha da interpretação da informação transmitida pela professora.

No decorrer das três atividades pretendia-se que os alunos organizassem com o auxílio de fio norte um conjunto com as características indicadas – em primeiro lugar teriam de organizar todas as peças dos blocos lógicos em três conjuntos distintos (**Figura 12**), sendo eles: o conjunto das peças azuis, o conjunto das peças amarelas não circulares e por último o conjunto das peças vermelhas.

Posteriormente, foi-lhes pedido que subdividissem o conjunto azul em dois distintos: o conjunto das peças finas e o conjunto das peças grossas (**Figura 13**).

Na última atividade os alunos teriam de agrupar todos os quadriláteros, independentemente da espessura.

A partir da exploração desta atividade, pretende-se introduzir os conceitos de reunião e interseção, bem como a revisão do conceito de cardinal, pertence e não pertence, conceitos lecionados no ano letivo anterior.

Para finalizar a atividade desenvolveu-se um cartaz para expor na parede, com o conjunto interseção das peças azuis, inculcando nos alunos o conceito de interseção e reunião.

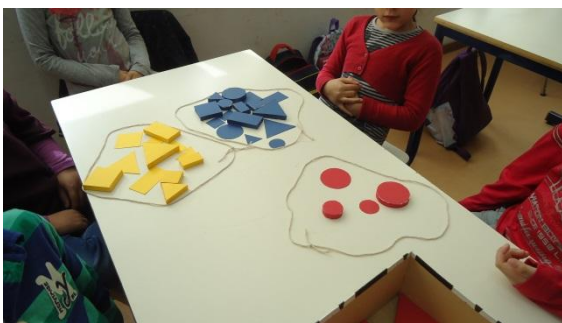


Figura 12 – Manipulação dos Blocos Lógicos.



Figura 13 – Realização da atividade.

4.3.1.3 – Atividade 3 • Geoplano

No momento em que esta atividade foi proposta, dividiu-se a turma em grupos, de modo a que partilhassem experiências; para tal distribuiu-se um geoplano por cada um dos alunos.

Esta atividade foi estruturada e dividida em duas partes: na primeira parte (**Figura 14**) os alunos iriam trabalhar de forma livre, desenhando no geoplano as figuras que pretendessem, sendo registadas na folha de registo distribuída por cada um deles. Na segunda parte (**Figura 15**), e após a explicação daquilo que se pretendia, restringiu-se os alunos quanto ao desenho de figuras, uma vez que não iriam poder desenhar figuras com segmentos de reta na diagonal, uma vez que assim não conhecíamos o valor exato do seu comprimento, no momento que os alunos desenhavam as figuras no geoplano copiavam-nas para a folha de registo.

Para finalizar a atividade, explicou-se qual o conceito matemático que se estava a abordar com o desenvolvimento da atividade; explicou-se ainda como se deveria calcular o perímetro das figuras. Posteriormente pediu-se aos alunos para registarem junto de cada uma das figuras por eles desenhadas qual o seu perímetro.



Figura 14 – Manipulação do Geoplano.



Figura 15 – Atividade em grupo no Geoplano.

4.3.1.4 – Atividade 4 • Pentaminós

Para aplicação da quarta atividade, planeou-se a abordagem ao conceito de área, para tal utilizou-se os Pentaminós. Numa primeira fase da atividade (**Figura 16**) propôs-se aos alunos a realização de uma atividade livre, de modo a que estes manipulassem o material e percebessem como funciona, para tal foram distribuídos nove monominós, para que trabalhassem livremente, ao longo da representação através dos monominós os alunos teriam realizado o seu registo na folha.

Posteriormente, explicou-se aos alunos que através dos monominós podemos perceber o espaço que cada uma das figuras ocupa, sendo de seguida pedido aos alunos que representassem os pentaminós e determinassem o perímetro e a área de cada um (**Figura 17**), sendo registados na ficha de trabalho.

Após a realização da atividade propôs-se uma conversa com os alunos sobre os valores do perímetro e da área de cada uma das figuras, de modo a que concluíssem que visto serem pentaminós teriam todos a mesma área, mas que poderiam ter valores de perímetro diferentes, uma vez que através das doze figuras dos pentaminós questionei todos os alunos sobre esses conceitos, para perceber como realizavam a sua contagem.



Figura 16 – Manipulação dos Pentaminós.



Figura 17 – Atividade em grupo com os Pentaminós.

4.3.1.5 – Atividade 5 • Ficha de Avaliação

De modo a perceber qual o impacto que o uso dos Materiais Manipuláveis teve na aprendizagem dos alunos, optou-se pela realização desta quinta e última atividade. Esta consiste na realização de uma ficha de avaliação, onde são abordados todos os conceitos abordados ao longo da apresentação das atividades. No desenvolvimento da atividade, os alunos tra-

balharam individualmente, devidamente separados, para que cada um possa cada desenvolver o seu próprio trabalho.

No decorrer da realização da ficha de avaliação, sempre que surgia uma dúvida, a professora estagiária explicava a questão ao aluno de uma outra forma, para que este percebe-se a questão com clareza.

4.3.2 – Avaliação e Discussão das Atividades Implementadas

No desenvolvimento desta investigação considerou-se uma avaliação diversificada como fundamental, foi sempre dada a conhecer aos alunos, para estes terem consciência dos seus próprios resultados, de modo a melhorarem caso seja necessário.

De acordo com Abrantes *et al.* (2002)

avaliação é um elemento integrante e regulador das práticas pedagógicas, mas assume também uma função de certificação das aprendizagens realizadas e das competências desenvolvidas.... As conceções e práticas de avaliação decorrem das conceções e práticas relativas aos processos de ensino e aprendizagem, com as quais devem estar estreitamente ligadas, as quais, por sua vez, refletem perspetivas sobre o que significa, hoje uma escola básica e uma educação para todos com qualidade (pp. 9-10).

Percebe-se então que é fundamental o processo de avaliação das aprendizagens ao longo da apresentação das atividades. Salienta-se que ao longo da aplicação das mesmas foi feita uma avaliação formativa, através da observação participante.

Além das práticas de avaliação referidas, pretendeu-se também avaliar as competências adquiridas pelos alunos, bem como o seu percurso educacional, tal como a participação, empenho e motivação.

4.3.3 – Análise e Discussão dos Resultados Obtidos

As atividades propostas pretendem atenuar os problemas que os alunos têm com a Matemática, assim, com as atividades propostas e implementadas pretende-se estimular os alunos em relação aos conceitos matemáticos.

Ao longo da realização da Prática Pedagógica I e II verificou-se que sempre que eram utilizados materiais manipuláveis, os alunos mostravam-se mais motivados e interessados no

desenvolvimento das atividades. Assim, o modo que se considera mais adequado para mostrar aos alunos que a Matemática é divertida e que através dela se aprendem assuntos muito importantes.

Em todas as atividades apresentadas foram avaliados os parâmetros considerados na grelha da atividade cinco. Este ano é crucial, uma vez que os alunos realizarão os testes intermédios e todos estes conceitos serão tidos em consideração.

Refere-se que a cada atividade é apresentado o desempenho dos alunos, refere-se que nas atividades 1, 2, 3, 4 serão considerados vinte e um alunos, enquanto na atividade 5 apenas são considerados dezanove alunos. Nas primeiras são apenas considerados vinte e um alunos, porque tal como foi referido anteriormente um aluno é NEE e outro acompanha o programa do 1.º ano de escolaridade. Na última atividade foram considerados apenas dezanove, porque além dos dois casos referidos anteriormente dois alunos faltaram.

4.3.3.1 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 1

Na primeira atividade realizada pelos alunos, percebe-se que conseguem distinguir corretamente o número de unidades, dezenas e centenas de um determinado número.

Na segunda parte da atividade, percebe-se que os alunos apresentam mais dificuldades na resolução do exercício 3, uma vez que este pedia que desenhassem a representação do MAB das diferentes decomposições que tinham registado no exercício anterior. Notou-se ainda que apesar de estarem habituados a trabalhar em grupos, ainda não se respeitam mutuamente e não aceitam as opiniões dos colegas, chegando mesmo a trabalhar individualmente sem partilhar o material.

Na segunda parte da aula, no desenvolvimento do jogo d' *O Bingo*, os alunos não apresentaram dúvidas. Percebe-se, então, que, numa próxima aplicação desta atividade, é necessário fornecer mais tempo para que oiçam e encontrem a representação do número lido. Considera-se que esta foi a dificuldade sentida pelos alunos no desenvolvimento do jogo.

4.3.3.2 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 2

Nesta atividade os alunos tiveram contacto com um material que já tinham trabalho no desenvolvimento da Prática Pedagógica I e II. No decorrer da mesma, nota-se que já se respeitavam mutuamente no desenvolvimento do trabalho de grupo, existindo alguns alunos que pretendem resolver as atividades como lhes convém, não ouvindo os colegas de grupo.

Relativamente ao desenvolvimento da atividade, pode-se dizer que os alunos não apresentaram dúvidas relativamente aos conceitos construídos, conseguindo cumprir os objetivos propostos para a atividade. Notou-se que sentiram dificuldades no que diz respeito à organização de cada um dos conjuntos.

No desenvolvimento da atividade a professora circulava pela sala, de modo a questionar os diversos elementos dos grupos sobre se determinado elemento pertence ou não pertence ao conjunto.

Salienta-se o facto a apresentação multimédia ter facilitado o trabalho em grupo – notou-se que os alunos estavam mais preocupados com a realização das atividades, do que na atividade anterior.

Em suma, percebe-se que através deste material foi mais fácil para os alunos se apropriarem dos conceitos de interseção e de reunião.

4.3.3.3 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 3

No desenvolvimento desta atividade proporcionou-se aos alunos o contacto com um material que nunca tinham trabalhado, por isso estavam mais interessados e motivados para a realização da atividade.

Inicialmente verificou-se alguma confusão, uma vez que os elásticos saltavam e alguns dos alunos aproveitaram para brincar. Foi então que a professora sentiu a necessidade de lhes dar algum tempo para brincarem e conhecerem o material. Alguns alunos aproveitaram as figuras que tinham desenhado para o seu registo. O aspeto mais difícil foi fazer com que compreendessem que existia relação entre o comprimento dos segmentos de reta – na horizontal e vertical eram iguais e na diagonal superiores. Muitos dos alunos insistiam que era impossível que o comprimento tinha de ser igual, continuando a desenhar figuras como queriam e não respeitando as regras estipuladas. Esta situação foi aproveitada para abordar

em grande grupo, de modo a levar os restantes alunos a explicarem o motivo pelo qual não se poderiam desenhar figuras com segmentos de reta na diagonal.

Após a realização da atividade percebe-se que os alunos se apropriaram dos conceitos matemáticos em questão.

4.3.3.4 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 4

No desenvolvimento desta atividade, os alunos demonstraram muito interesse – mais uma vez, era um material novo, com o qual contactavam pela primeira vez. Primeiramente, foi difícil controlar a agitação dos alunos, uma vez que queriam manipular o material e perceber como funcionava; foi então necessário que a professora lhes desse esse tempo de *brincadeira* para de seguida continuar o desenvolvimento da sua atividade.

Considera-se que no decorrer desta atividade a maior dificuldade sentida foi conseguir que os alunos manipulassem o material de modo a cumprir os objetivos da atividade. Demarca-se ainda que os alunos não sentiram dificuldades na contagem do perímetro e da área de todos os pentaminós. Uma questão fulcral, que foi tida em consideração, foi o modo como os alunos realizavam a contagem para determinar o perímetro – percebeu-se que seguiam uma ordem lógica, sem ultrapassar segmentos de reta e depois voltar atrás. Para se comprovar este aspeto, foi necessário circular pelos diferentes grupos e apresentar um pentaminó diferente e pedir que indicassem o perímetro e a área de cada um deles. Os alunos pelo qual se iniciou esta pesquisa foram aqueles mais distraídos e que demonstram mais dificuldades quando questionados.

Em suma, percebe-se que a utilização deste material foi muito importante para o desenvolvimento dos conceitos pelos alunos.

4.3.3.5 – Análise e Discussão dos Resultados da Atividade 5

De seguida é analisada a realização da ficha de avaliação, que mostra os resultados dos alunos após a aquisição dos conceitos matemáticos transmitidos a partir do desenvolvimento das atividades.

No decorrer da mesma, percebe-se que alguns alunos apresentaram dificuldades no que diz respeito à *questão 1*, uma vez que esta deveria estar separada por alínea e tal não aconteceu. Uma outra questão em que também surgiram dificuldades está relacionada com a *questão 2*, onde teriam que organizar os conjuntos. Por último a questão que suscitou maior percentagem de dificuldade foi a *questão 6.1*, uma vez que não compreendiam como deveriam ler a imagem e mostrar uma tabuada – foi então necessário questioná-los sobre quantas colunas e quantas filas tem cada uma das figuras, a partir deste momento alguns alunos modificaram as suas imagens para conseguir responder à questão. Tal dificuldade esteve presente, uma vez que a *pergunta 6* não estava direcionada para a realização de figuras como retângulos e quadrados.

Através do gráfico seguinte (**Gráfico 1**), observam-se as percentagens obtidas na ficha de avaliação.

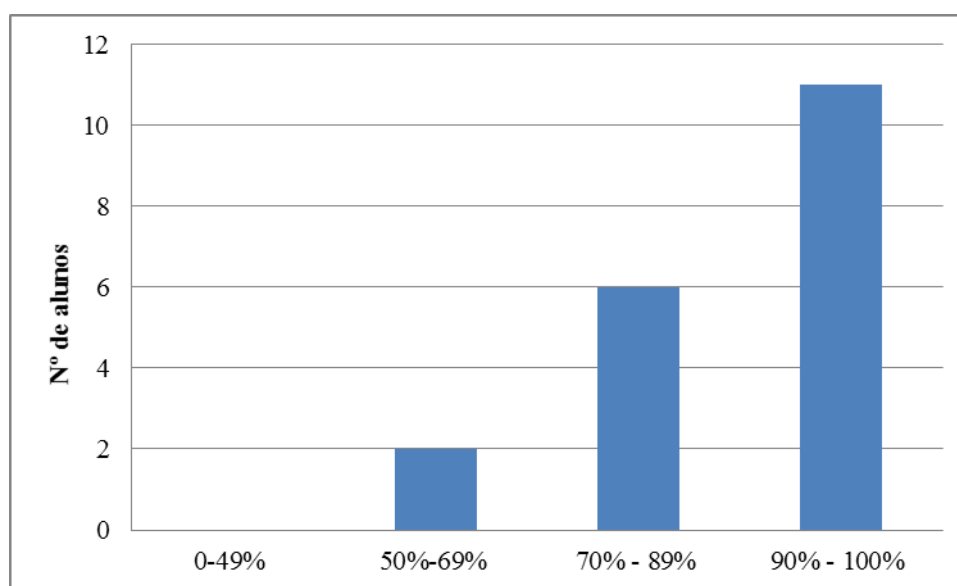


Gráfico 1 – Avaliação dos alunos.

Através da sua análise, percebe-se que o facto de serem utilizados materiais manipuláveis no ensino de conceitos matemáticos favorece o processo de ensino/aprendizagem, visto que apenas dois alunos obtiveram nota suficiente, refere-se ainda que metade da turma avaliada nesta atividade conseguiu alcançar a nota de *Muito Bom*.

A presente investigação desenvolveu-se procurando dar resposta a uma questão problema: *Como é que os materiais podem concorrer para o ensino/aprendizagem da Matemática?*. Para alcançar os objetivos aos quais nos propusemos: (i) averiguar se as aprendizagens Matemáticas se tornam melhor compreendidas com o auxílio dos materiais manipuláveis e (ii) conhecer as dificuldades sentidas pelos alunos durante o manuseamento dos materiais manipuláveis.

Com as técnicas de recolha de dados utilizadas – observação participante, notas recolhidas no momento de manipulação dos materiais e da ficha de avaliação formativa – conclui-se que na Matemática, de acordo com Ponte e Serrazina (2000),

os conceitos e relações Matemáticas são entes abstractos, mas podem encontrar ilustrações, representações e modelos em diversos tipos de suportes físicos. Convenientemente orientada, a manipulação de material pelos alunos pode facilitar a construção de certos conceitos. Pode também servir para representar conceitos que eles já conhecem por outras experiências e actividades, permitindo assim a sua melhor estruturação. (p.116)

Tendo por base diversos estudos que referem o ensino da Matemática recorrendo aos materiais manipuláveis, todos concluem que estes produzem maior percentagem de rendimento, especificamente no 1.º Ciclo EB (Marques, 2013b).

Cabe-nos salientar que no decorrer da investigação a utilização dos materiais manipuláveis referidos não teve o tempo que realmente seria necessário para que os alunos construíssem bem o raciocínio simbólico e abstrato.

Considerando os trabalhos já realizados sobre a utilização dos materiais manipuláveis, devemos ter em consideração que os professores não se podem cingir ao manual escolar e a representações no quadro, uma vez que devem proporcionar com a utilização dos diversos materiais manipuláveis.

No desenvolvimento do estudo e investigação para dar resposta à questão problema definida, deparamo-nos com a necessidade de uma observação específica, a avaliação formativa, que fornece ao professor a informação de como o aluno está a pensar e a organizar o seu raciocínio. É com estas observações que se percebe onde estão as dificuldades dos alunos, ao procurarem as soluções para os problemas.

Salientamos que a questão definida e a necessidade de resposta surgiu durante as semanas de Prática Pedagógica. Durante esse tempo, os alunos foram observados e avaliados de modo a perceber como adquiriam ou não os conceitos matemáticos.

Apresentámos seguidamente uma ficha de avaliação cujos conteúdos abordados nela já tinham sido trabalhados nas aulas com o recurso a materiais manipuláveis.

Podemos concluir que os materiais manipuláveis ajudaram os alunos a construir o saber. Como professores temos a função de promover junto dos alunos o gosto pelas aprendizagens e saberes, assim como a função de os ajudar a construir e a responder às necessidades das aprendizagens.

No que diz respeito às limitações sentidas, pode-se dizer que a investigação se iniciou sem qualquer limitação – foi oportuno naquela altura propor outro tipo de atividades para introduzir as temáticas e assim utilizar os materiais manipuláveis. A limitação que se considerou mais relevante foi a falta de tempo para lecionar outros conteúdos, para além de também não existir tempo suficiente para trabalhar e manipular outros materiais a usar em outras atividades. Outra limitação sentida é o facto de a investigação decorrer unicamente em cinco sessões, uma vez que assim não podemos observar as conclusões obtidas noutros estudos.

Finalmente considera-se que a Prática Pedagógica foi significativa para perceber o longo caminho que há para trabalhar e perceber que há um processo de formação que nunca está concluído.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, O., Serrazina, L., Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Abrantes, P. et al. (2002). Reorganização Curricular do Ensino Básico avaliação das Aprendizagens das concepções às práticas. Lisboa: Ministério da Educação.
- Almeida, J. & Pinto, J. (1995). *A Investigação nas Ciências Sociais*. Lisboa: Ed. Presença.
- Bardin, L. (1995). *Análise de conteúdo*. Lisboa.: Edições 70.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Botas, D. O. S. (2008). *A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Caldeira, M. F. (2009). *A importância dos Materiais para uma Aprendizagem Significativa da Matemática*. Málaga: Universidade de Málaga.
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura: Colégio Internato dos Carvalhos*.
- Damas, E., Oliveira, V., Nunes, R. & Silva, L. (2010). *Alicerces da Matemática Guia Prático para Professores e Educadores*. Porto: Areal Editora.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes – Um Estratégia de Formação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- Ferreira, C. C. A. (2011). *O Uso de Materiais Manipuláveis Estruturados na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Ponta Delgada: Universidade dos Açores.
- Lakatos, E. M. & Marconi, M. A. (1990). *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Editora Atlas S.A.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-Acción*. Barcelo: Graó.
- Ludke, M., & André, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

- Marques, T. I. N. (2013a). *A implementação de materiais pedagógicos no 1.º ciclo*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Marques, A. C. (2013b). *O ensino da Matemática com recurso a materiais manipuláveis e a sua utilização no momento da avaliação*. Castelo Branco: Escola Superior de Educação de Castelo Branco.
- Matos, J. M., Serrazina, M. L. (1996). *Didática da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- ME-DEB (2006). *Organização Curricular e Programas 1.º ciclo*. Lisboa: ME-DEB.
- ME-DEB (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: ME-DEB.
- Palhares, P. (2004). *Elementos da Matemática par professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel.
- Ponte, J., Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática no 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P. (2002). *Investigar a própria prática*. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.
- Santos, J. C. M. (2012). *Horto de Amato Lusitano – Matemática em estado vivo*. Castelo Branco: Escola Superior de Castelo Branco.
- Silva, A. & Martins, S. (2000). *Falar de Matemática Hoje é... Millennium, 20*. Viseu: Escola Superior de Educação de Viseu.

Legislação

Decreto-Lei nº 241/2001, de 30 de agosto- Diário da República – I Série – A. Ministério da Educação. Lisboa

APÊNDICES

APÊNDICE I – ATIVIDADE 1 • MAB

Planificação

Ficha de Trabalho

Jogo *O Bingo*

Planificação da aula de Matemática

Instituição: Escola EB1 n.º 2 de Felgueiras

Estagiário(a): Sara Cristina Teles da Silva

Ano: 2.º

Data: 3 de março de 2015

Domínio/ Subdomínio	Objetivo geral	Descritor	Atividades/Metodologia/Estratégia	Tempo	Recursos/ Materiais	Avaliação
Números e operações: Sistema de numeração decimal	-Descodificar o sistema de numeração decimal.	-Designar cem unidades por uma centena e reconhecer que uma centena é igual a dez dezenas; -Ler e representar qualquer número natural até 1000, identificando o valor posicional dos algoritmos que o compõem.	-Diálogo professora/alunos sobre as atividades a desenvolver ao longo da aula. -A professora pede aos alunos que identifiquem o valor de cada constituinte do MAB, sendo os alunos a explicar o que devemos fazer quando temos nove unidades, nove dezenas e nove centenas. -A professora organizou a turma em grupos de dois elementos, para realização de uma atividade de manipulação do MAB, com consequente preenchimento da ficha de trabalho. -Realização do jogo “Bingo”, os alunos organizados em grupos tem um cartão e fichas, a professora retira um número e os alunos terão que identificar a representação do MAB do número.	5min 15min 30min 30min	-MAB -Ficha de trabalho -Cartões do jogo -Fichas	



Agrupamento de Escolas de D. Manuel de Faria e Sousa

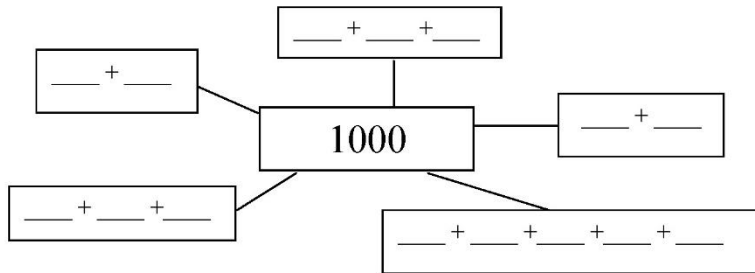
Ficha de trabalho	
Nome: _____	Data: _____

1 – Completa.

Classe dos milhares	Classe das unidades		
Milhar	Centena	Dezena	Unidade
1	0	0	0

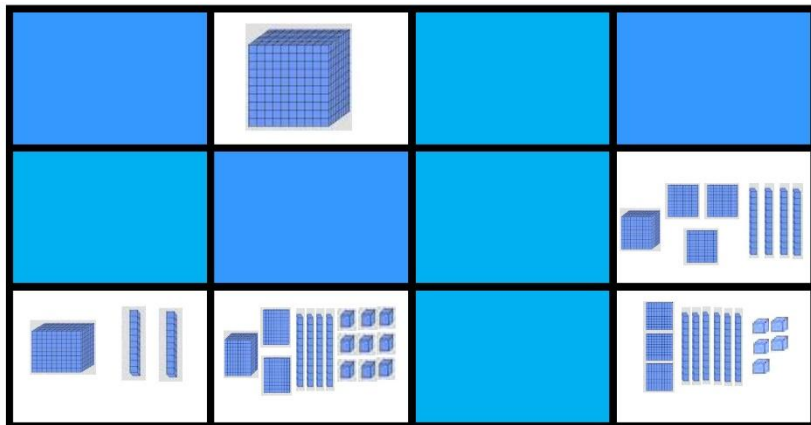
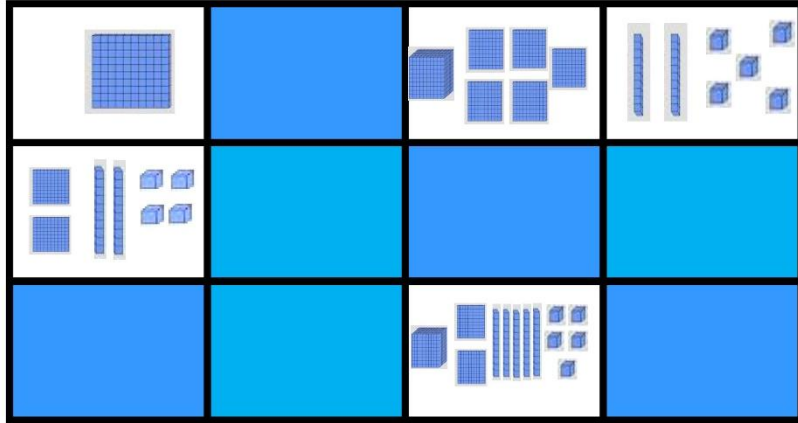
1 unidade de milhar = _____ centenas = _____ dezenas = _____ unidades

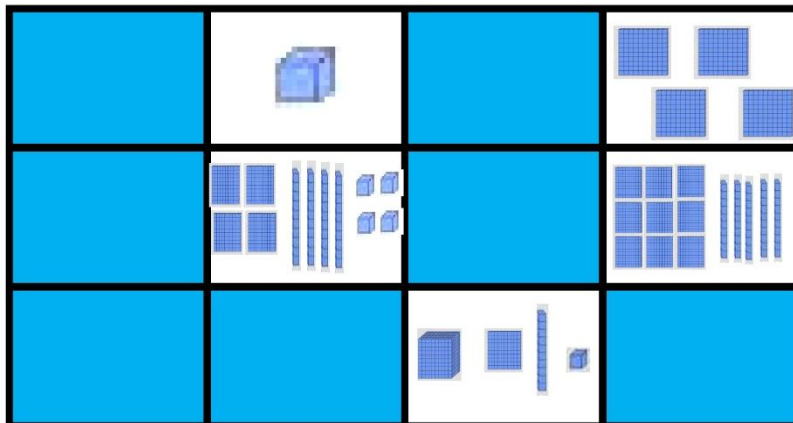
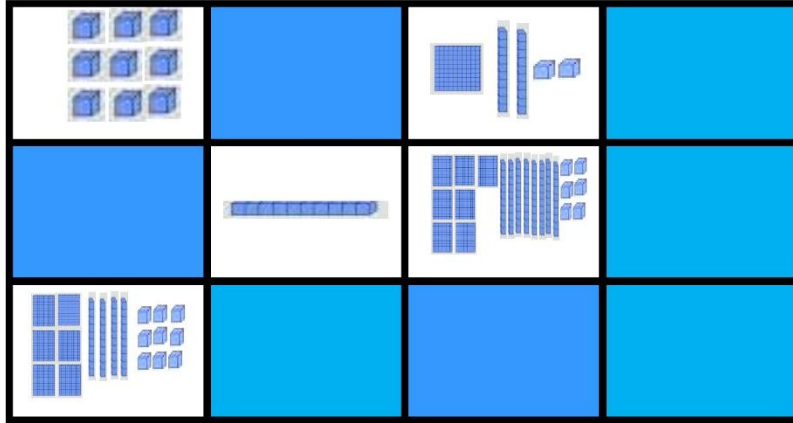
2 – Decompõem o número 1000. Deves utilizar o material manipulável que a professora te forneceu para resolver o problema. Não te esqueças que tens de representar todos os valores com o MAB.

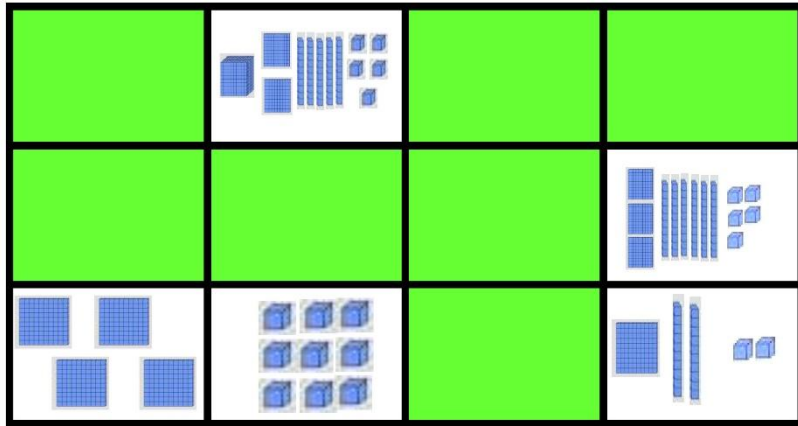
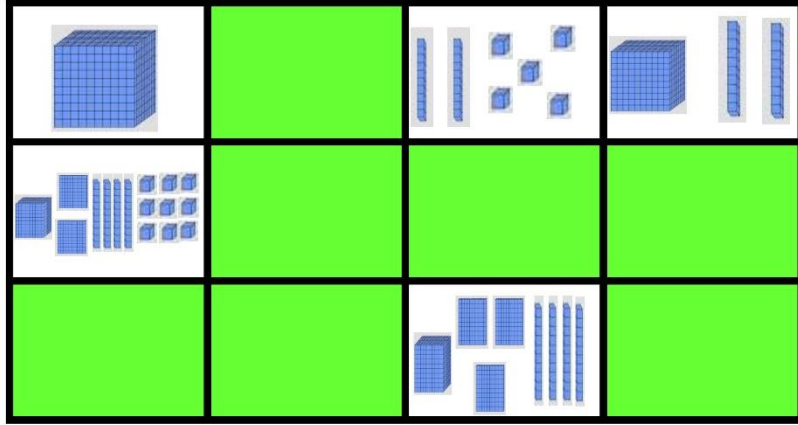


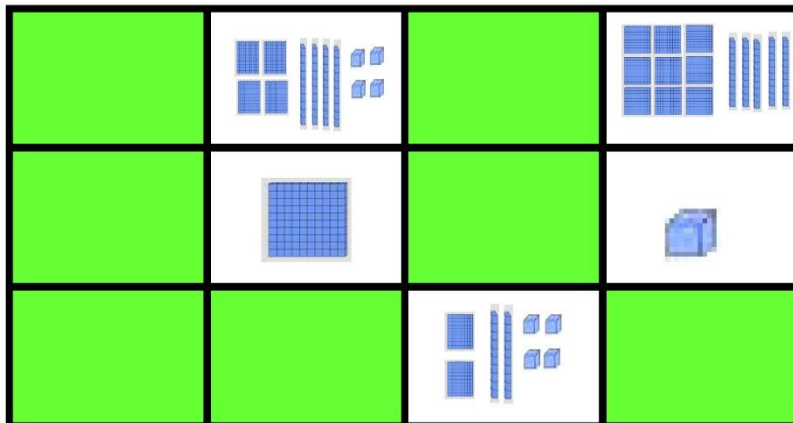
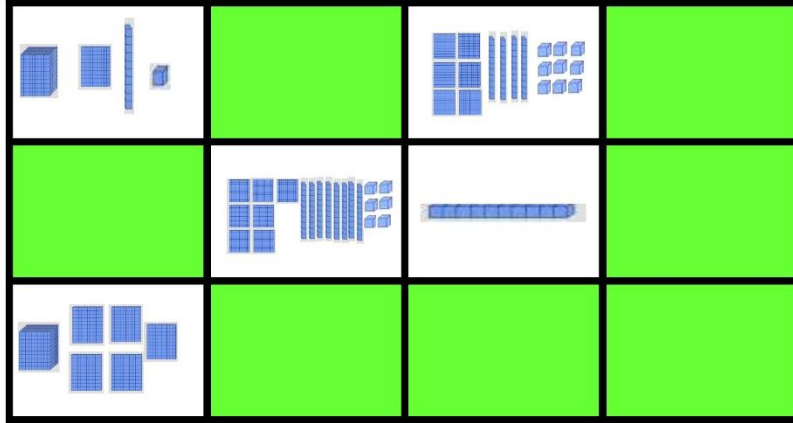
3 – Regista nos seguintes quadros as decomposições que realizaste anteriormente, deves ainda identificar o que registas, as unidades, as dezenas e as centenas.

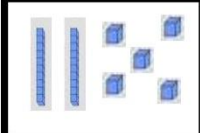

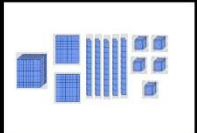
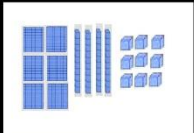






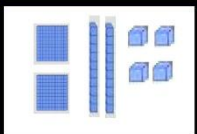




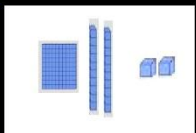





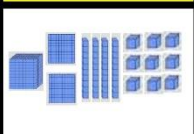
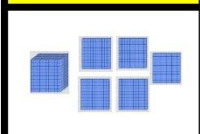
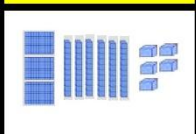

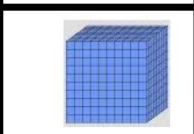


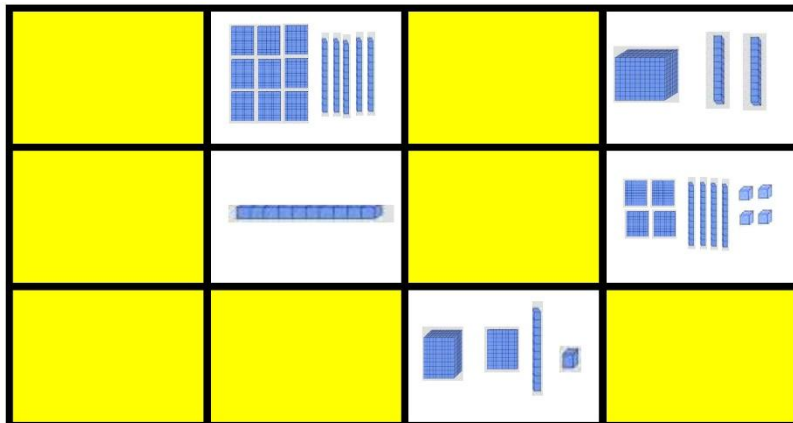
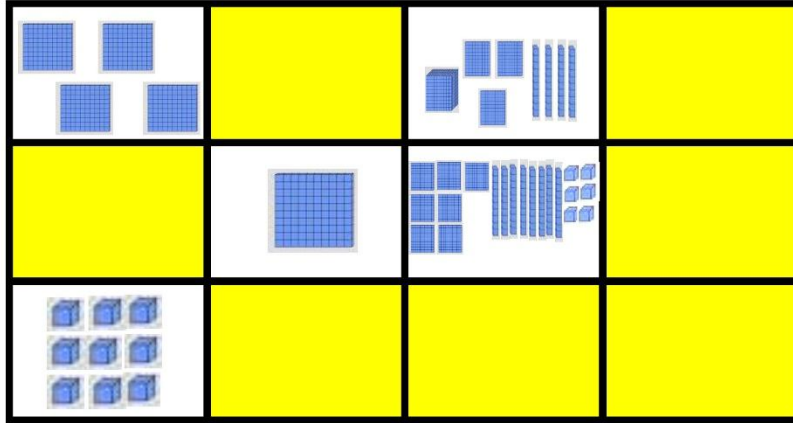


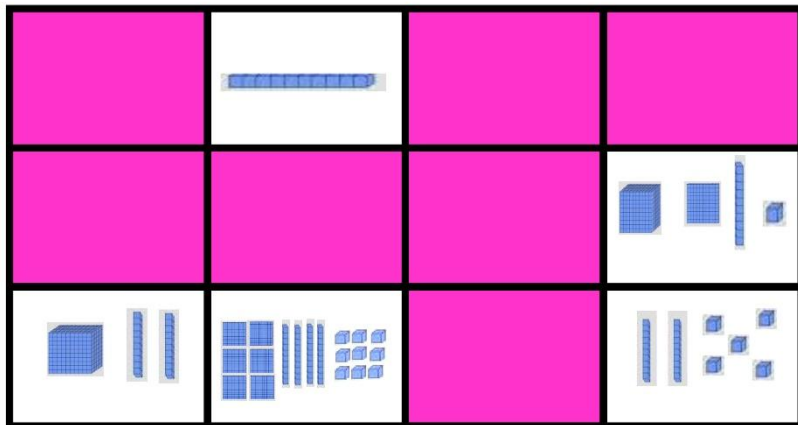
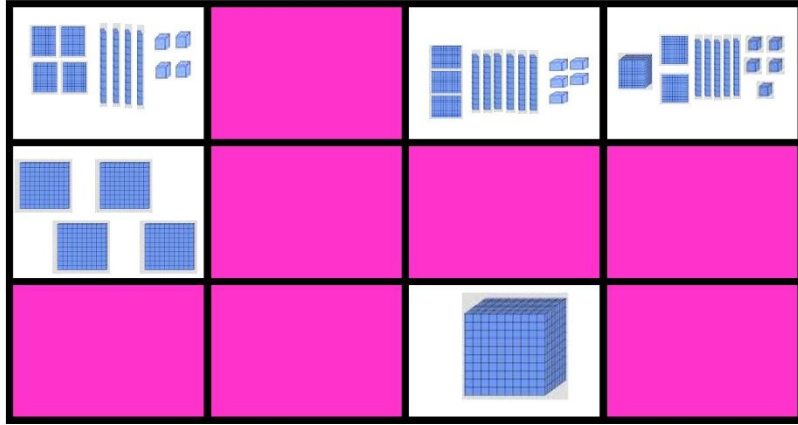


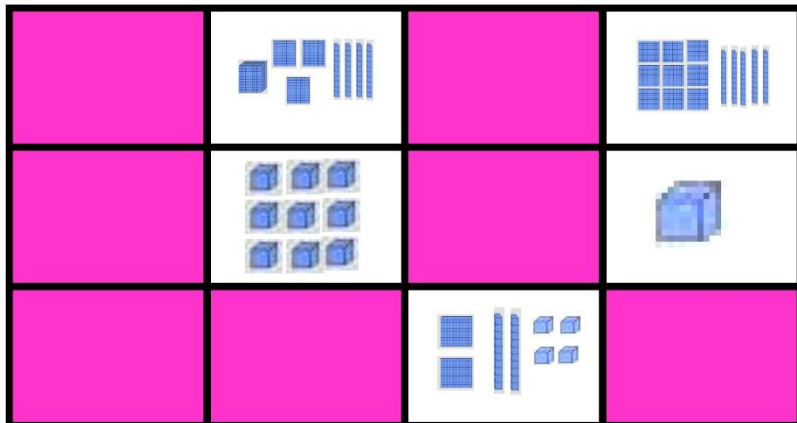
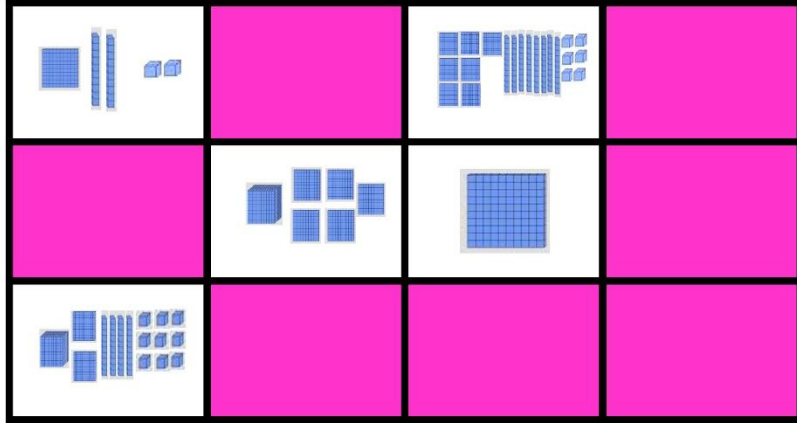








APÊNDICE II – ATIVIDADE 2 • BLOCOS LÓGICOS

Planificação

Apresentação Multimédia

Planificação da aula de Matemática

Instituição: Escola EB1 n.º 2 de Felgueiras

Estagiário(a): Sara Cristina Teles da Silva

Ano: 2.º

Data: 4 de maio de 2015

Domínio/ Subdomínio	Objetivo geral	Descritor	Atividades/Metodologia/Estratégia	Tempo	Recursos/ Materiais	Avaliação
Organização e tratamento de dados: Representação de conjuntos	-Operar com conjuntos	-Determinar a reunião e interseção de dois conjuntos; -Construir e interpretar diagramas de Venn e Carroll; -Classificar objetos de acordo com um ou dois critérios.	-Diálogo professora/alunos sobre as atividades a desenvolver ao longo da aula. -A professora organiza os alunos em grupos de quatro elementos, explicando o que deve ser feito ao longo da atividade, para auxiliar os alunos, esta projetada uma apresentação multimédia. -Realização e manipulação dos Blocos Lógicos pelos alunos. -Após a realização da atividade, a professora e os alunos constroem um cartaz para introduzir os conceitos de reunião e interseção. -Realização de exercícios práticos, por exemplo, "A turma 2 é constituída por 23 alunos, organiza a turma em dois conjuntos distintos." "Dentro destes reponde com pertence ou não pertence".	5min 10min 30min 25min 10min	-Apresentação multimédia -Blocos Lógicos -Fio nor	

Organização e tratamento de dados

Diagramas de Carroll e de Venn,
utilizando os Blocos Lógicos

Vamos fazer conjuntos – Atividade 1

Com os teus Blocos lógicos faz os seguintes conjuntos:

- ❑ Conjunto 1 - Peças azuis;
- ❑ Conjunto 2 - Peças amarelas não circulares;
- ❑ Conjunto 3 - Peças vermelhas circulares.

Não te esqueças, quando terminares a tua tarefa deves chamar a tua professora para confirmar que as respostas estão corretas.

Regras para a atividade:

- ❑ Realização em grupos de quatro ou cinco elementos, dependendo de como a professora organizar a sala;
- ❑ Respeitar as opiniões de todos os colegas;
- ❑ Responder silenciosamente para que os outros grupos não oiçam a resolução;
- ❑ No final da atividade será definido o vencedor da atividade.



Atividade 2

Pega só no Conjunto 1, organiza-o em dois conjuntos distintos:

- ▣ Conjunto das peças finas;
- ▣ Conjunto das peças grossas.



Regras para a atividade:

- ▣ Realização em grupos de quatro ou cinco elementos, dependendo de como a professora organizar a sala;
- ▣ Respeitar as opiniões de todos os colegas;
- ▣ Responder silenciosamente para que os outros grupos não oiçam a resolução;
- ▣ Na folha de registo colocar as peças nos locais corretos.

Atividade 3

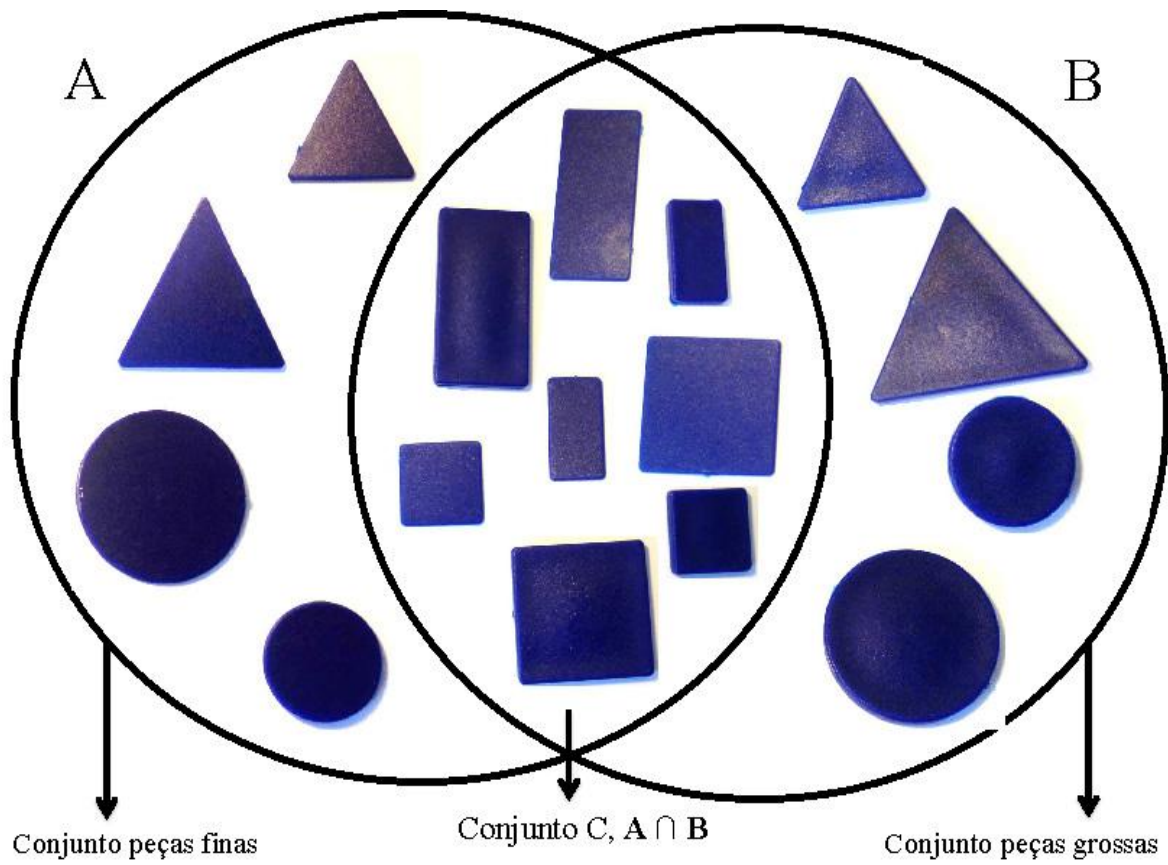
Depois de teres organizado o Conjunto 1 em dois distintos, terás que voltar a organizá-los, considerando que:

- ▣ Deves agrupar todos os quadriláteros, não considerando a espessura.



Regras para a atividade:

- ▣ Realização em grupos de quatro ou cinco elementos, dependendo de como a professora organizar a sala;
- ▣ Respeitar as opiniões de todos os colegas;
- ▣ Responder silenciosamente para que os outros grupos não oiçam a resolução;
- ▣ Na folha de registo colocar as peças nos locais corretos.



APÊNDICE III – ATIVIDADE 3 • GEOPLANO

Planificação

Ficha de Trabalho

Planificação da aula de Matemática

Instituição: Escola EB1 n.º 2 de Felgueiras

Estagiário(a): Sara Cristina Teles da Silva

Ano: 2.º

Data: 8 de maio de 2015

Domínio/ Subdomínio	Objetivo geral	Descritor	Atividades/Metodologia/Estratégia	Tempo	Recursos/ Materiais	Avaliação
Geometria e Medida: Medida	-Medir distâncias e comprimentos	-Reconhecer que fixada uma unidade de comprimento nem sempre é possível medir uma dada distância exatamente como um número natural e utilizar corretamente as expressões «mede mais/ menos do que» um certo número de unidades. -Identificar o metro como unidade de comprimento padrão, o decímetro, o centímetro e o milímetro respetivamente como a décima, a centésima e a milésima parte do metro e efetuar medições utilizando estas unidades;	-Diálogo professora/alunos sobre as atividades a desenvolver ao longo da aula. -Distribuição dos geoplanos pelos alunos e realização de uma atividade livre, os alunos terão que desenhar no geoplano diferentes figuras e registá-las na folha de registo. -Seleção de figuras realizadas pelos alunos, para determinar o seu perímetro, tendo como unidade de medida a distância que vai de um pino a outro do geoplano, de modo a apresentar o conceito de perímetro. -Realização de uma atividade em grupo, onde os alunos teriam que desenhar figuras no geoplano e reproduzi-las para a folha de registo, indicando o seu perímetro.	5min 30min 32min 25min	-Geoplano -Fio norte -Folha de registo (atividade 1 e 2)	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E CIÊNCIA



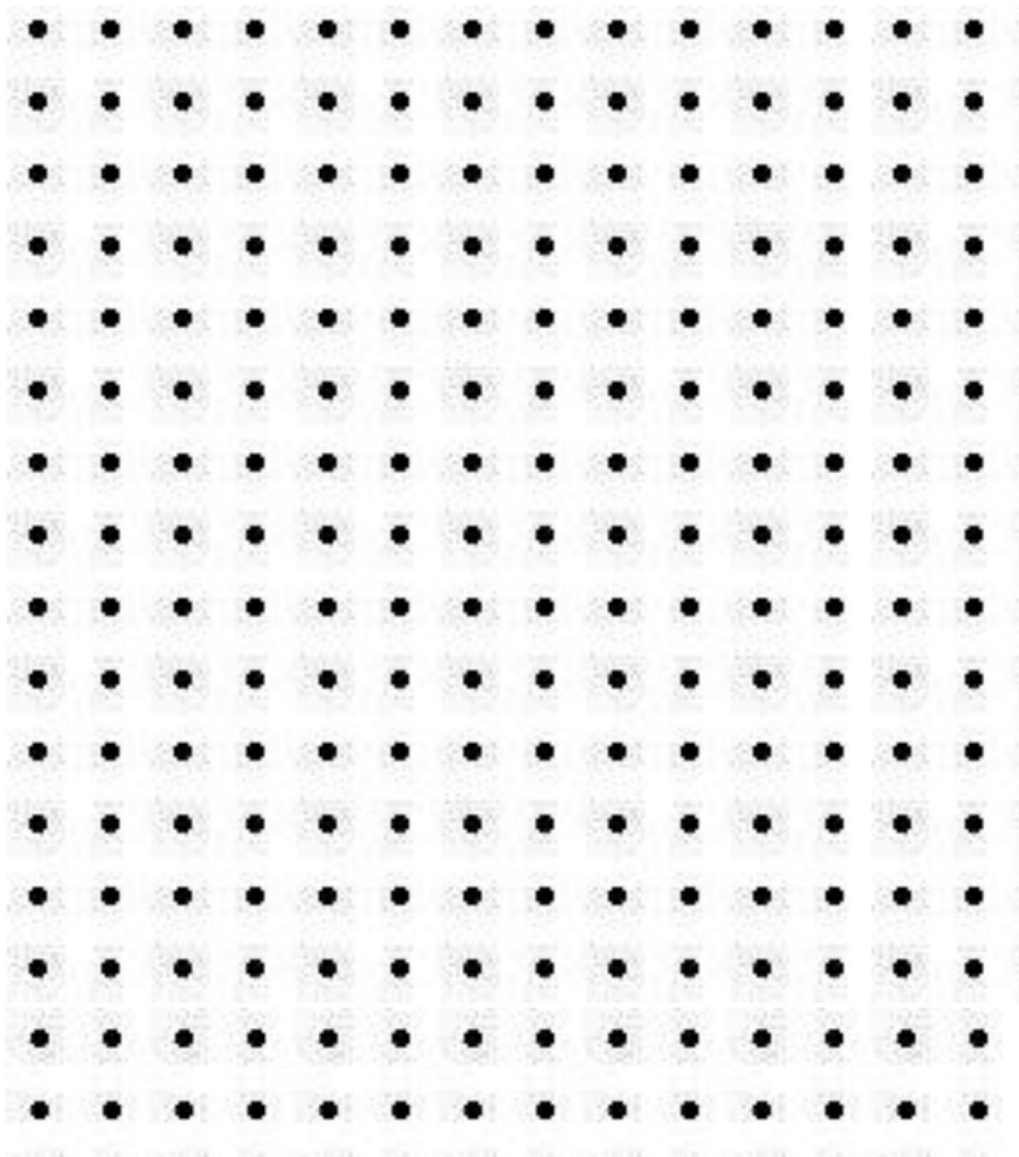
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu

Agrupamento de Escolas de D. Manuel de Faria e Sousa

Ficha de trabalho – Atividade nº 1

Nome: _____ Data: _____

Regista na malha pontuada as figuras que fizeste no teu geoplano.



TEIP – Território Educativo de Intervenção Prioritária

Rua Manuel de Faria e Sousa - Apartado 38 - 4610-178 Felgueiras - Contribuinte: 600 081 222
Telefone: 255 926 669 - Fax: 255 926 769 - www.manuefariasousa.pt - info@eb23-dmfariasousa.edu.pt

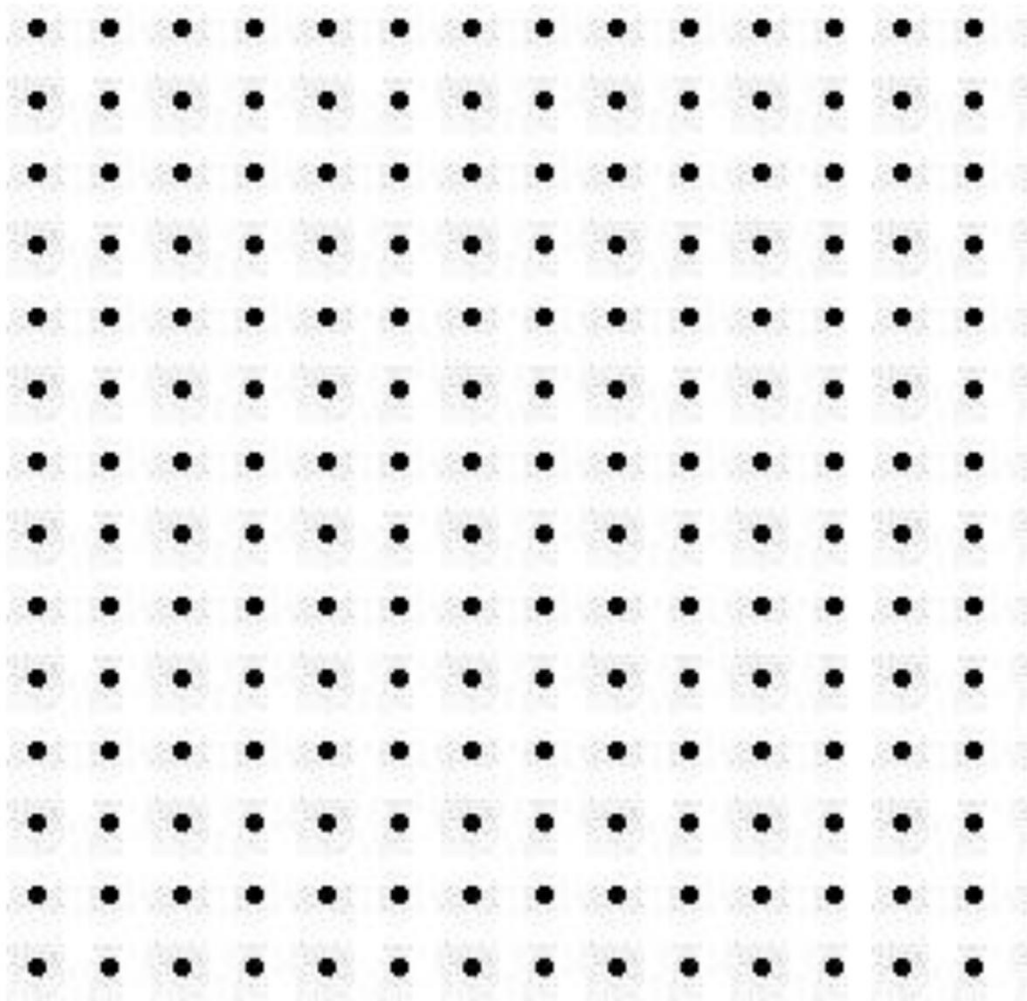


Agrupamento de Escolas de D. Manuel de Faria e Sousa

Ficha de trabalho – Atividade nº 2

Nome: _____ Data: _____

Com o teu grupo descobre figuras e calcula o seu perímetro, não te esqueças, deves utilizar como unidade de medida a distância entre dois pinos do geoplano. Regista as tuas respostas.



APÊNDICE IV – ATIVIDADE 4 • PENTAMINÓS

Planificação

Ficha de Trabalho

Planificação da aula de Matemática

Instituição: Escola EB1 n.º 2 de Felgueiras

Estagiário(a): Sara Cristina Teles da Silva

Ano: 2.º

Data: 12 de maio de 2015

Domínio/ Subdomínio	Objetivo geral	Descritor	Atividades/Metodologia/Estratégia	Tempo	Recursos/ Materiais	Avaliação
Geometria e Medida: Medida	Medir áreas	-Medir áreas de figuras efetuando decomposições em partes geometricamente iguais tomadas como unidade de área. -Comparar áreas de figuras utilizando as respetivas medidas, fixada uma mesma unidade de área.	-Diálogo professora/alunos sobre as atividades a desenvolver ao longo da aula. -Distribuição dos monominós pelos alunos, para realização de uma atividade livre. -Explicação do conceito de área, através de figuras desenhadas pelos alunos. Mostrando com outras figuras, de modo a perceber se o conceito foi adquirido. -A professora solicita aos alunos que representem os diversos pentaminós que estão na folha de registo e determinem a sua área e perímetro. No desenvolvimento desta a professora solicita aos alunos que representem um outro pentaminó e determine o seu perímetro, para perceber como realizam a contagem.	5min 2.5min 15min 35min	-Pentaminós -Folha de registo (1 e 2)	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E CIÊNCIA



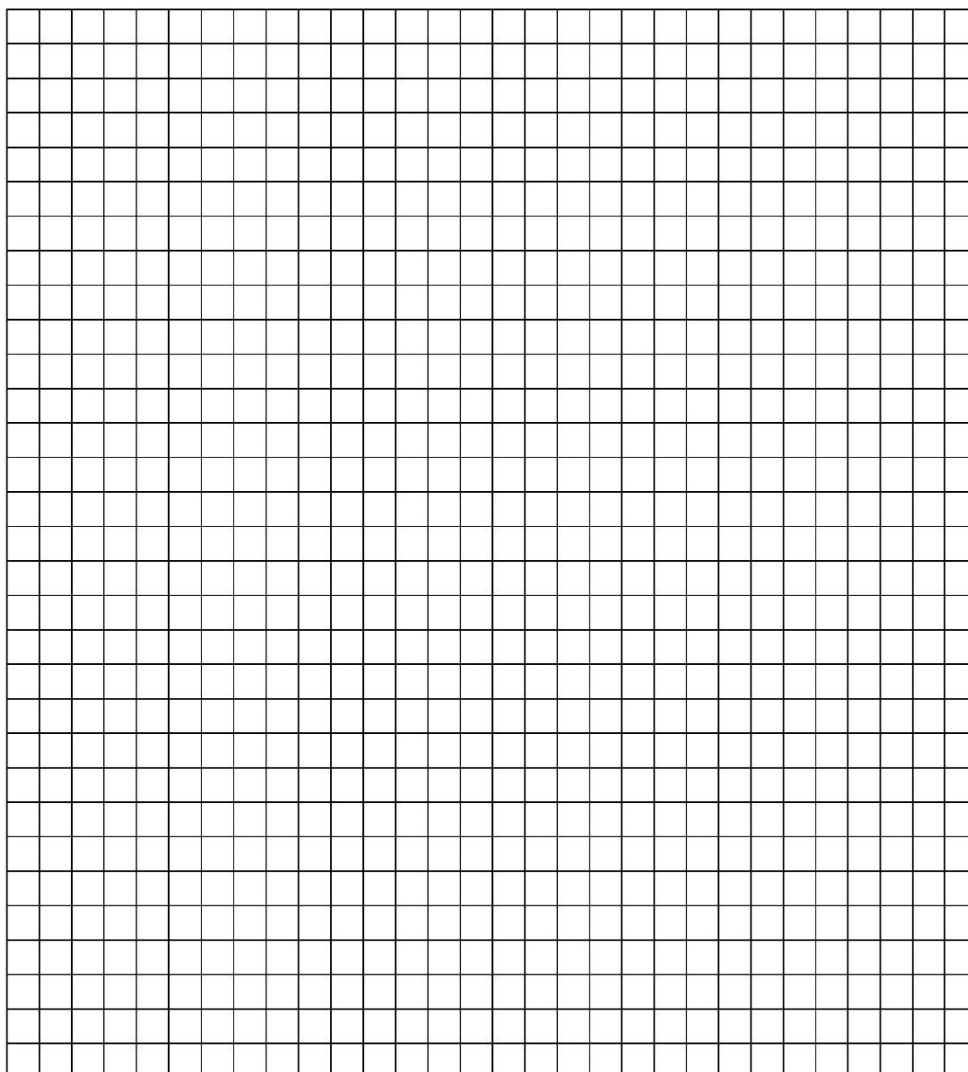
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu

Agrupamento de Escolas de D. Manuel de Faria e Sousa

Ficha de trabalho – Atividade nº 1

Nome: _____ Data: _____

Regista no quadriculado as figuras que fizeste com os pentaminós, não te esqueças de registar o número de monominós que utilizas-te.



TEIP – Território Educativo de Intervenção Prioritária

Rua Manuel de Faria e Sousa - Apartado 38 - 4610-178 Felgueiras - Contribuinte: 600 081 222
Telefone: 255 926 669 - Fax: 255 926 769 - www.manuefariasousa.pt - info@eb23-dmfariasousa.edu.pt



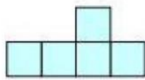

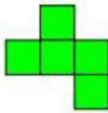
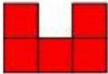
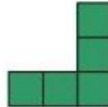
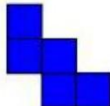
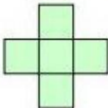


Agrupamento de Escolas de D. Manuel de Faria e Sousa

Ficha de trabalho – Atividade nº 2

Nome: _____ Data: _____

Observa alguns dos diferentes pentaminós. Completa a tabela seguinte com o valor do perímetro e da área de cada um deles.

	Perímetro 	Área 
		
		
		
		
		
		
		



APÊNDICE V – ATIVIDADE 5 • TESTE DE AVALIAÇÃO

Planificação

Teste de Avaliação

Grelha de Avaliação

Planificação da aula de Matemática

Instituição: Escola EB1 n.º 2 de Felgueiras

Estagiário(a): Sara Cristina Teles da Silva

Ano: 2.º

Data: 26 de maio de 2015

Domínio/ Subdomínio	Objetivo geral	Descritor	Atividades	Tempo	Recursos/ Materiais	Avaliação
<p>Números e operações: Sistema de numeração decimal</p> <p>Organização e tratamento de dados: Representação de conjuntos</p> <p>Geometria e Medida: Medida</p>	<p>-Descodificar o sistema de numeração decimal.</p> <p>-Operar com conjuntos</p> <p>-Medir distâncias e comprimentos</p> <p>-Medir áreas</p>	<p>-Designar cem unidades por uma centena e reconhecer que uma centena é igual a dez dezenas;</p> <p>-Ler e representar qualquer número natural até 1000, identificando o valor posicional dos algarismos que o compõem.</p> <p>-Determinar a reunião e interseção de dois conjuntos;</p> <p>-Construir e interpretar diagramas de Venn e Carroll;</p> <p>-Classificar objetos de acordo com um ou dois critérios.</p> <p>-Reconhecer que fixada uma unidade de comprimento nem sempre é possível medir uma dada distância exatamente como um número natural e utilizar corretamente as expressões «mede mais/menos do que» um certo número de unidades.</p> <p>-Medir áreas de figuras efetuando decomposições em partes geometricamente iguais tomadas como unidade de área.</p> <p>-Comparar áreas de figuras utilizando as respetivas medidas, fixada uma mesma unidade de área.</p>	<p>-Diálogo professor/alunos sobre as atividades a desenvolver ao longo da aula.</p> <p>-Realização de uma ficha de avaliação.</p>	<p>5min</p> <p>70min</p>	<p>-Ficha de avaliação</p>	<p>Formativa</p>

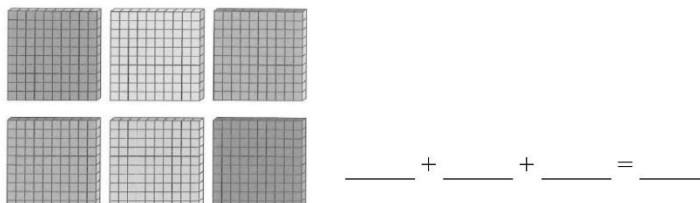
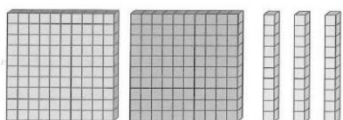
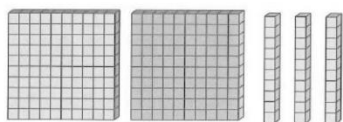
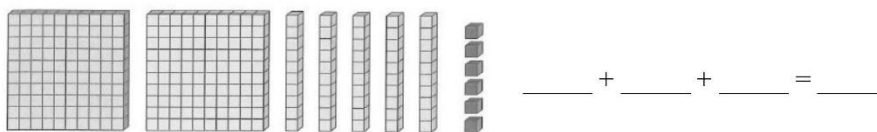


Agrupamento de Escolas de D. Manuel de Faria e Sousa

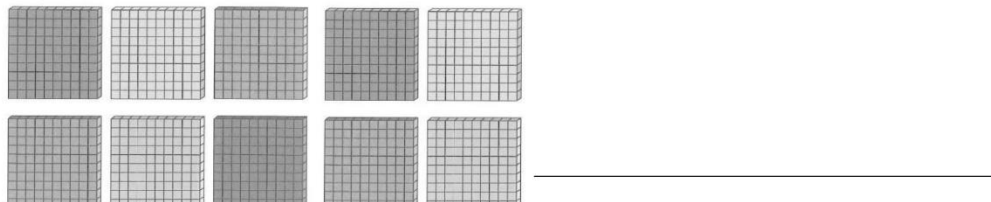
Ficha de avaliação

Nome: _____ Data: _____

1 – Faz a leitura numérica das imagens e completa o resultado.



1.1 – Faz a leitura numérica da imagem e constrói a adição que quiseres.





Agrupamento de Escolas de D. Manuel de Faria e Sousa

2 – Completa o diagrama com os nomes dos meninos, de acordo com as respostas.

Joel – De que fruta gostas? Maçã ou pera?

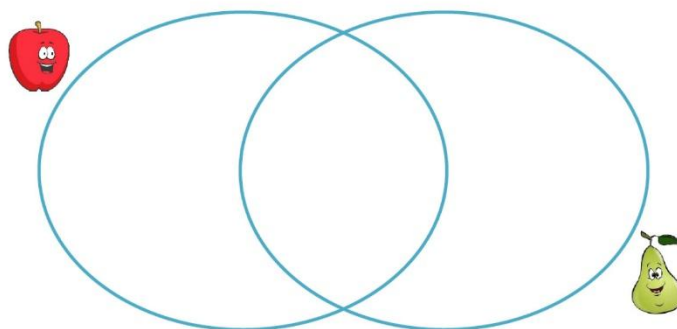
José – Só gosto de maçã e a Rute só gosta de pera.

Jéssica – Gosto de maçã e pera.

Ângelo – Só como maçã mas a Sara gosta das duas.

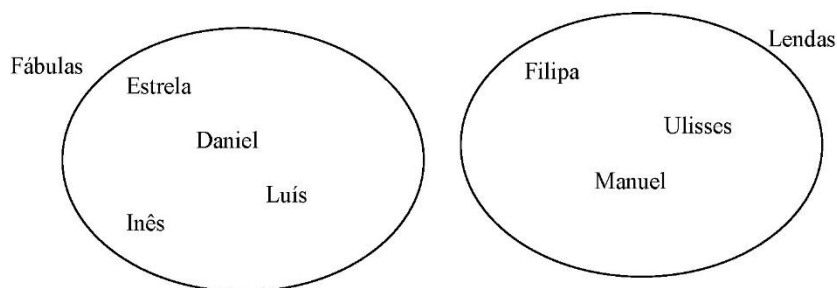
Marco – Eu tenho o mesmo gosto do Ângelo.

Joel – Eu só gosto de pera.



2.1 – Indica a interseção dos dois conjuntos.

3 – O diagrama seguinte mostra o tipo de história preferido de alguns alunos da turma da Rafaela. Observa-o com atenção e responde às seguintes perguntas.



3.1 – Indica o número de alunos da turma da Rafaela. _____

3.2 – Indica o cardinal do conjunto das Fábulas. _____

3.3 – Indica o conjunto reunião. Coloca as etiquetas nos locais corretos.





Agrupamento de Escolas de D. Manuel de Faria e Sousa

4 – Observa as seguintes imagens.

4.1 – Indica o perímetro de cada uma das figuras, usando como unidade de medida o lado da quadricula como está representado.

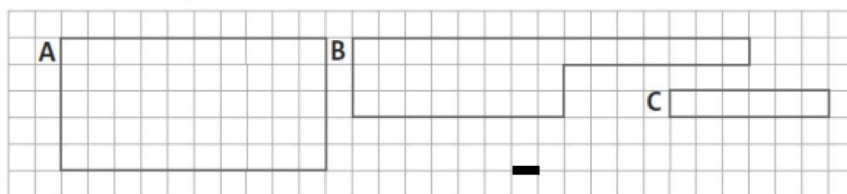


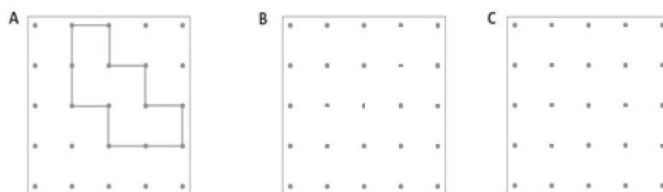
Figura A

Figura B

Figura C

5 – Observa a seguinte imagem.

5.1 - Indica o número de quadrados (área) da figura, usando como unidade de medida a .



5.2 – Preenche os quadros ao lado com figuras diferentes, mas com o mesmo número de quadrados.





Agrupamento de Escolas de D. Manuel de Faria e Sousa

6 – Desenha e pinta no quadriculado figuras que obedecem às seguintes regras:

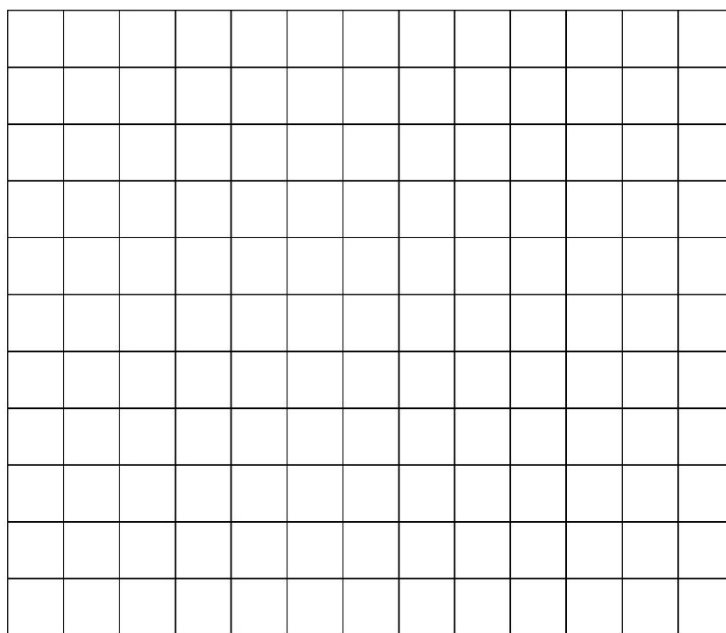


Figura A – 12 quadrículas

Figura B - 20 quadrículas

Figura C – 18 quadrículas

6.1 – Olha com atenção para o desenho que fizeste e vê se consegues ler alguma tabuada e regista.



	Faz a leitura da numeração no MAB	Tem o conceito de adição	Faz a leitura para associação	Conceito de conjunto	Conceito de reunião/ interseção	Seriar	Conceito		Inferência Conceito de multiplicação	Avaliação
							Perímetro	Área		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										