



UNIVERSIDADE DOS AÇORES
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**O Ensino da Matemática na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1º
Ciclo do Ensino Básico**

SARA SARAIVA FOGAÇA DA MATA

Especialidade: Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico

**Orientadores: Professor Doutor Carlos João Peixoto Cardoso de Oliveira
Gomes**

Professor Doutor José Manuel Veiga Ribeiro Cascalho

Ponta Delgada



UNIVERSIDADE DOS AÇORES

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

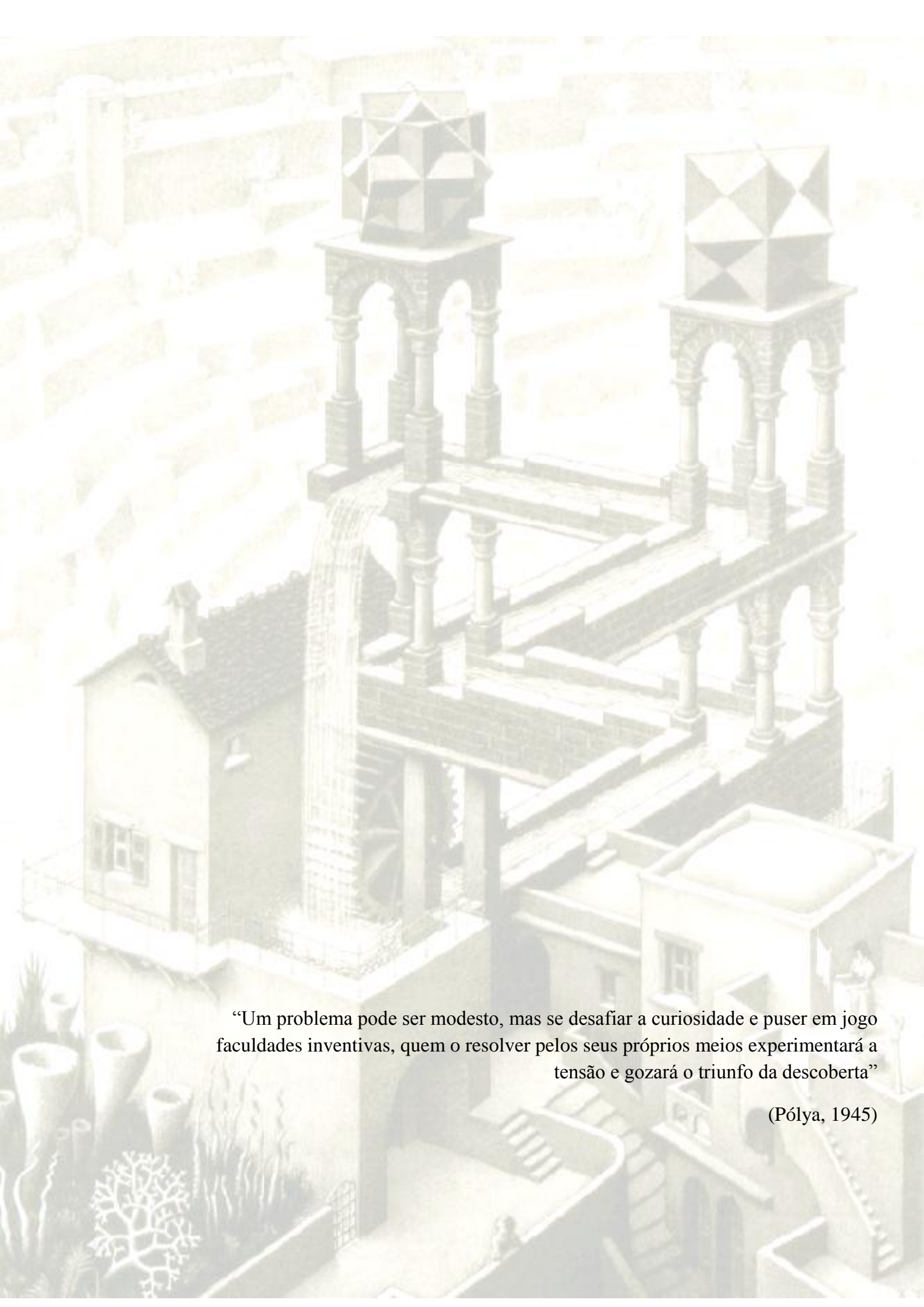
**O Ensino da Matemática na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1º
Ciclo do Ensino Básico**

SARA SARAIVA FOGAÇA DA MATA

Relatório de Estágio apresentado na Universidade dos Açores com vista à obtenção do Grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico sob orientação científica dos Professores Doutores Carlos João Peixoto Cardoso de Oliveira Gomes e José Manuel Veiga Ribeiro Cascalho

Ponta Delgada

2012



“Um problema pode ser modesto, mas se desafiar a curiosidade e puser em jogo faculdades inventivas, quem o resolver pelos seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta”

(Pólya, 1945)

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Professor Doutor Carlos Gomes e Professor Doutor José Cascalho pelo apoio e orientação que sempre me disponibilizaram no decorrer de todo este processo. Por me fazerem reflectir e ponderar sobre todas as decisões que tomei, tendo sempre em vista o alcance de um trabalho melhor.

Aos meus orientadores de estágio, Professora Filomena Morais e Professor Adolfo Fialho por me terem auxiliado a traçar um percurso enriquecedor em experiências de aprendizagem que em muito me serão úteis no futuro.

À Educadora Catarina Ferreira e à Professora Catarina Medeiros pela sábia orientação que me proporcionaram fazendo-me crescer enquanto futura profissional de educação.

Ao Roberto pela amizade e apoio demonstrados no decorrer do estágio.

À minha amiga Juliana, por estar presente em todos os momentos. É bom estares aqui!

Ao meu namorado André pelo apoio, incentivo e compreensão que sempre demonstrou.

À minha família pelo apoio permanente e incondicional.

RESUMO

Este documento centra-se no Ensino da Matemática no Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico, enquanto área imprescindível da Educação, cujo principal objectivo é o de desenvolver a capacidade de usar a Matemática para analisar e resolver problemas, para raciocinar e comunicar.

De modo a averiguar de que maneira a Matemática pode ser trabalhada no Ensino Básico, este estudo assenta na ideia de que a resolução de problemas é um processo matemático fundamental para o ensino da Matemática, e para o qual se procura uma aprendizagem e compreensão.

Neste documento é feita uma abordagem teórica sobre o que são problemas matemáticos e como pode ser trabalhada a sua resolução. São também apresentadas tarefas desenvolvidas aquando dos estágios realizados no Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico, as quais permitirão averiguar de que forma se pode trabalhar a Matemática através da resolução de problemas.

Realço neste estudo a importância que a resolução de problemas tem no ensino/aprendizagem da matemática, pois esta pode ser um processo muito vantajoso e benéfico para o domínio de competências matemáticas.

ABSTRACT

This document focuses on the teaching of Mathematics to preschool and elementary school, as an essential area of Education, with the main goal of developing the ability to use mathematics to analyze and resolve problems, to ratiocinate and to communicate.

In order to investigate in which way Mathematics can be worked in elementary school, this study is based on the idea that solving problems is a fundamental mathematical process to the teaching of Mathematics, and for which demand learning and understanding.

In this document is made a theoretical approach of what are mathematical problems and how can be done their resolution. There are also given tasks that were developed in the internships in preschool and elementary school, which will determine how we can work Mathematics through problem solving.

To conclude, it matters to see the importance that the problem solving has in teaching/learning mathematics, because it can be a very advantageous and beneficial process to the field of mathematical skills.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	4
Resumo.....	5
Abstract.....	6
Índice Geral.....	7
Índice de figuras.....	9
Índice de tabelas.....	10
Índice de quadros.....	11
Introdução.....	12

PARTE I- ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO I- A matemática no ensino básico.....	16
1.1. A matemática como área fundamental do conhecimento.....	16
1.2. A matemática no pré-escolar.....	19
1.3. A matemática no 1º ciclo.....	23
CAPÍTULO II- Resolução de problemas.....	29
2.1.O Ensino da Matemática através da resolução de problemas.....	29
2.2. Conceito de problema.....	35
2.3. Tipos de problemas.....	38
2.3. Estratégias de resolução de problemas.....	45
2.4. Factores que influenciam a resolução de problemas.....	49

PARTE II- PRÁTICA

CAPÍTULO I- Metodologia.....	55
CAPÍTULO II- Análise da prática.....	58
2.1.Descrição da prática no pré-escolar.....	58
2.1.1.Caracterização do grupo.....	58
2.1.2.Tarefas desenvolvidas.....	63

2.1.3. Reflexão.....	75
2.2- Descrição da prática no 1º Ciclo do Ensino Básico.....	76
2.2.1. Caracterização da turma.....	76
2.2.2. Tarefas desenvolvidas.....	80
2.2.3. Reflexão.....	95
CAPÍTULO III- Considerações finais.....	97
3.1. Quadro de síntese do trabalho desenvolvido.....	97
3.2. Reflexão e conclusão.....	105
Referências bibliográficas.....	108
Anexos.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Transversalidade da resolução de problemas

Figura 2 – Fases do ensino pela resolução de problemas

Figura 3- Factores que influenciam a resolução de problemas

Figura 4- Categorias propostas por Lester

Figura 5- Planta da sala do pré-escolar

Figura 6- Planta da sala de aula

Figura 7- Ilustração da explicação dada aos alunos

Figura 8- Quadro de registos

Figura 9- Desenho/esquema de um aluno

Figura 10- Representação de mesas da cantina

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Tarefas rotineiras e não rotineiras

Tabela 2- Caracterização dos alunos do pré-escolar

Tabela 3- Rotina do grupo

Tabela 4- Tarefas desenvolvidas no pré-escolar

Tabela 5- Horário da turma

Tabela 6- Tarefas desenvolvidas no 1º ciclo

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Síntese do trabalho desenvolvido

Introdução

O relatório de estágio é um documento de carácter científico que revela a conformidade entre a especialização e a profissionalização, uma vez que, segundo a alínea i) do artigo 2.º do Regulamento do Mestrado da UAC, estágio é “a integração em ambiente de trabalho efectivo numa área de aplicação dos conhecimentos desenvolvidos ao longo do mestrado, susceptível de demonstrar capacidade para aplicar conhecimentos específicos e para inovar na sua aplicação em contexto de trabalho”.

Neste relatório ir-se-á abordar um tema de extrema relevância e que está assinalado como uma das problemáticas das escolas onde foram realizadas as práticas educativas. Ao realizar breves leituras sobre os Projectos Curriculares de Escola, pôde-se constatar a identificação do insuficiente domínio de competências matemáticas por parte dos alunos. Por este motivo e porque a Matemática é uma área de grande interesse e de extrema importância na vida de todos nós, decidiu-se direccionar este estudo para o Ensino da matemática no Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Sendo a Matemática uma área fundamental do conhecimento e uma ferramenta essencial a muitas outras áreas, a sua prática deveria ser bem aceite e valorizada na vida por todas as pessoas. Tal facto não se verifica, são inúmeras as vezes que ouvimos alunos a protestar o Ensino da Matemática, pondo até em questão a sua utilidade. Segundo Lluís Santaló

para os que têm uma escassa formação matemática, esta ciência trata apenas de cálculos aritméticos comuns e dos números e propriedades de algumas figuras geométricas; para eles, trata-se de saber calcular e, portanto, com o aparecimento das calculadoras, acham que a matemática perdeu grande parte do seu interesse, ou que se torna necessário manter esse interesse evitando o uso das novas tecnologias na sala de aula.

(Lluís Santaló apud Corts & Vega, 2006, p. 11)

O descontentamento e desagrado, por parte dos alunos, em relação a esta disciplina poderá dever-se a muitos factores relacionados com o ensino/aprendizagem da mesma e ao modo como os próprios alunos lidaram com a disciplina nos primeiros anos de escolaridade.

Tendo em conta o que foi referido acima e ao que acrescenta Maia (2008, p. 7), a Matemática é uma área “cujo conhecimento é hierarquizado, isto é, os seus diferentes saberes são suportados por outros e a não compreensão destes impede a compreensão dos que se baseiam nestes”, entende-se que é necessário dar a devida importância a esta área desde os primeiros anos escolares, ou seja, no Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino

Básico. É nestes primeiros anos que os alunos irão adquirir as bases, que lhes darão suporte e permitirão continuar a obter o conhecimento matemático, cada vez mais complexo com o passar dos anos e, a partir daí, ganhar gosto e interesse pela disciplina, para mais tarde esta não se tornar um obstáculo no seu sucesso escolar.

Assim, deve-se dar a devida importância à precoce familiarização das crianças com a Matemática, devendo este contacto ser iniciado no pré-escolar, onde “as crianças vão espontaneamente construindo noções matemáticas a partir das vivências do dia-a-dia” (Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar; 1997, p. 73). Também será essencial não descurar o papel fundamental desta área no 1º ciclo do Ensino Básico, pois segundo Serrazina (2007), é neste período que o professor, por gerir todo o currículo e todo o tempo de aprendizagem lectiva, poderá orientar uma educação matemática mais diversificada do que nos outros ciclos, fazendo múltiplas ligações com as mais diversas situações e áreas de aprendizagem.

Dentro das inúmeras formas de trabalhar a Matemática no Ensino Básico, a resolução de problemas poderá ser uma das formas mais adequadas de cativar os alunos para a aprendizagem dos conteúdos inerentes a esta disciplina.

Segundo a Declaração Mundial sobre a Educação para todos da UNESCO (1998), a numeracia é vista como uma das aprendizagens básicas essenciais à formação de um indivíduo e, a resolução de problemas deve auxiliar essa aprendizagem, pois é um instrumento de aprendizagem fundamental (Serrazina & Oliveira, s. d.).

O ensino da matemática através da resolução de problemas é um processo que permite a colocação de desafios, que permitirão actividades de descoberta e de investigação. Com este processo não se estará apenas a dar aos alunos soluções consideradas correctas, que não terão qualquer significado no futuro, mas sim, estimular as razões das soluções, de forma a permitir que a criança dê um sentido ao conhecimento que está a ser adquirido (Ministério da Educação, 1997).

Para além disso, o contacto com este tipo de ensino poderá ser uma mais-valia, no sentido de que a resolução de problemas, para além de ser uma forma a adoptar no ensino/aprendizagem da Matemática, poderá também favorecer o ensino/aprendizagem das outras áreas do conhecimento.

Assim, tendo em conta a importância da resolução de problemas, pretende-se com este estudo averiguar a forma como se pode desenvolver o ensino/aprendizagem da Matemática no Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico, através de uma prática de resolução de problemas. Com esta pretensão surgiram alguns objectivos que, em

conjunto com a prática no Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico, serão devidamente considerados e apresentados ao longo deste estudo.

Deste modo, interessa-nos averiguar numa primeira fase em que consiste a resolução de problemas e o que se prescreve pelo ministério da educação em relação a este tema, tanto para o pré-escolar como para o 1º ciclo do ensino básico.

Numa fase posterior dar-se-á relevância às características que envolvem o ensino/aprendizagem através da resolução de problemas, concretizando os tipos de problemas que se podem propor; as estratégias de resolução que se podem utilizar; e os factores que influenciam essa resolução. Para tal irá ser feita uma pesquisa teórica que esclareça todos os aspectos inerentes à resolução de problemas.

Finalmente serão ainda abordadas neste relatório de estágio algumas actividades desenvolvidas durante a Prática Educativa supervisionada I e II, bem como todos os parâmetros essenciais à execução desta investigação, que irão permitir tirar conclusões sobre o trabalho desenvolvido aquando dos estágios e reflectir sobre a prática numa perspectiva futura, como educadora/professora.



CAPÍTULO I- A matemática no Ensino Básico

1.1. A matemática como área fundamental do conhecimento

De acordo com o artigo 2 do documento Lei de Bases do Sistema Educativo, de 14 de outubro de 1986,

a educação promove o desenvolvimento do espírito democrático e pluralista, respeitador dos outros e das suas ideias, aberto ao diálogo e à livre troca de opiniões, formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva.

A Matemática, sendo uma das áreas que contribui fortemente para a educação, mais do que exercitar a memorização de regras e cálculos, é uma área que está presente no dia-a-dia, de inúmeras formas, e que contribui para a formação de cidadãos críticos, autónomos e aptos à resolubilidade de situações problemáticas do quotidiano.

A matemática é uma das áreas fundamentais do conhecimento, “é uma das ciências mais antigas e é igualmente das mais antigas disciplinas escolares, tendo sempre ocupado, ao longo dos tempos, um lugar de relevo no currículo” (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Martins & Oliveira, 2007, p. 2).

De acordo com o artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 18/2011 de 2 de Fevereiro de 2011, podemos verificar que a Matemática é uma das componentes do currículo, e por conseguinte ela é uma área curricular de frequência obrigatória.

Como refere o Ministério da Educação no documento Princípios e Sugestões para a gestão do currículo do 1º Ciclo, nos primeiros anos de escolaridade, na formação dos alunos devem constar, pelo menos, 7 horas semanais dedicadas ao ensino da Matemática, para que os alunos possam familiarizar-se com ideias e métodos fundamentais da Matemática.

Devem ser proporcionadas a todos os alunos oportunidades de se envolver em diferentes tipos de experiências matemáticas, nomeadamente, resolução de problemas, actividades de investigação, realização de projectos e jogos, não descurando a prática compreensiva de procedimentos, de modo a desenvolverem o seu pensamento matemático e a apropriarem-se dos conceitos e estruturas próprios da Matemática.

(Ministério da Educação, Princípios e Sugestões para a gestão do currículo do 1.º Ciclo)

A Matemática em contexto escolar, de acordo com o Ministério da Educação (2001), deve permitir que os alunos descubram o valor e a importância da disciplina em

si e desenvolvam a capacidade e autoconfiança, para analisar e resolver situações problemáticas e para raciocinar e comunicar matematicamente. Esta disciplina deve proporcionar ainda a mobilização de saberes culturais, científicos e tecnológicos e, contribuir de forma significativa na formação geral dos alunos, uma vez que o seu carácter transversal poderá auxiliar a aprendizagem das outras disciplinas. Como é referido pelo Ministério da Educação no documento *Competências Essenciais do Currículo Nacional do Ensino Básico* (2001, p. 58)

a Matemática para todos não deve identificar-se com o ensino de um certo número de conteúdos matemáticos específicos, mas sim com a promoção de uma educação em matemática, sobre a matemática e através da matemática, contribuindo para a formação geral do aluno.

(Ministério da Educação, 2011)

Uma das mais-valias da matemática é o seu carácter transversal porque, para além dos temas desta área se relacionarem com a transição de um ciclo para os restantes, esta também pode ser valorizada em muitas outras áreas fora da matemática (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Martins, Oliveira; 2007, p. 2).

Frequentemente assiste-se à utilização da matemática em conjunto com outras áreas mas, na maioria dos casos, essa utilização é feita de modo implícito, isto é sem que nos apercebamos. Até mesmo pessoas que não demonstram nenhum agrado por esta área a utilizam e usufruem do seu sentido prático. Ao longo da vida, cada indivíduo se depara com situações quotidianas inerentes ao universo matemático como, por exemplo, interpretar horários de transportes públicos, estimar monetariamente a compra de um bem, comparar produtos para adquirir o mais vantajoso, ou seja, interpretar e resolver problemas em diferentes contextos e de diferentes formas.

Segundo Tenreiro-Vieira (2010, p. 6), “a matemática é, cada vez mais, uma ferramenta útil para todos num mundo imerso em números e marcado por múltiplas representações matemáticas”, reforçando a ideia de que a matemática é uma área que deve integrar a formação de todos, uma vez que esta trará benefícios ao quotidiano de um indivíduo, isto é, ele estará apto a usufruir da utilidade que a matemática tem, nos diferentes contextos que a vida lhe proporciona.

O mesmo autor (2010, p.10) refere que, tendo em conta os estudos do PISA (*Programme for International Student Assessment*), uma pessoa que possui formação ao nível da matemática será capaz de avaliar e ajuizar coerentemente situações do quotidiano para a tomada de decisões necessárias na vida adulta. Também é referido que

será mais eficaz se essa formação se iniciar nos primeiros anos de escolaridade, uma vez que, as aprendizagens desenvolvidas nessa altura poderão influenciar ou condicionar a forma como um aluno se envolve numa determinada área.

Pode então concluir-se que, o facto de a matemática surgir na nossa sociedade como uma das áreas fundamentais do conhecimento deve-se ao modo como a mesma contribui para a formação de cada pessoa, e como a partir dessa formação cada cidadão consegue lidar, de modo mais eficiente, com as situações problemáticas que lhe são proporcionadas nas diferentes circunstâncias da vida. Por outro lado, como refere o Currículo Regional de Educação Básica (2001, p. 63), a matemática é uma ciência que lida com objectos e relações abstractas, sendo “uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação do mundo e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas, bem como para prever e controlar os resultados das nossas acções (DGIDC, 2007)”.

Desta forma, podemos considerar que esta ciência contribui de diversas formas para a formação de um cidadão crítico, participativo e confiante.

Pode-se então perceber a razão pela qual a matemática está integrada na educação como uma área fundamental do conhecimento, uma vez que, enriquecerá o aluno não só pelo domínio dos conhecimentos matemáticos mas também pelas capacidades que advêm e resultam desses próprios conhecimentos.

Sendo a matemática uma área fulcral no desenvolvimento do ser humano, deverá ser iniciada no pré-escolar e prosseguida no ensino básico (1º, 2º e 3º ciclo), como forma de motivar e estimular o interesse e gosto dos alunos por uma ciência tão profícua para o futuro.

1.2 A matemática no Pré-escolar

A Lei-Quadro da Educação Pré-escolar de 5/97 de 10 de Fevereiro, documento oficial que consagra o ordenamento jurídico da educação pré-escolar, mediante os princípios definidos na Lei de Bases do Sistema educativo, define a educação pré-escolar como

a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida, sendo complementar da acção educativa da família, com a qual deve estabelecer estreita relação, favorecendo a formação e o desenvolvimento equilibrado da criança, tendo em vista a sua plena inserção na sociedade como ser autónomo, livre e solidário.

A Educação Pré-escolar tem a duração de três anos e nela ingressam crianças a partir dos três anos de idade, não sendo a mesma de carácter obrigatório (artigo 2.º da Lei Quadro da Educação Pré-escolar, 5/97 de 10 de Fevereiro).

Segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar, documento promulgado pelo Ministério da Educação que auxilia os educadores no exercício das suas funções, cabe à educação pré-escolar criar “condições para o sucesso da aprendizagem de todas as crianças, na medida em que promove a sua auto-estima e autoconfiança e desenvolve competências que permitem que cada criança reconheça as suas possibilidades e progressos” (Ministério da Educação; 1997, p. 18).

Assim, definem-se para esta etapa, segundo a Lei Quadro da Educação Pré-escolar de 5/97 de 10 de Fevereiro, os seguintes objectivos:

- “Promover o desenvolvimento pessoal e social da criança com base em experiências de vida democrática numa perspectiva de educação para a cidadania;
- Fomentar a inserção da criança em grupos sociais diversos, no respeito pela pluralidade das culturas, favorecendo uma progressiva consciência do seu papel como membro da sociedade;
- Contribuir para a igualdade de oportunidades no acesso à escola e para o sucesso da aprendizagem;
- Estimular o desenvolvimento global da criança no respeito pelas suas características individuais, inculcando comportamentos que favoreçam aprendizagens significativas e diversificadas;
- Desenvolver a expressão e a comunicação através da utilização de linguagens múltiplas como meios de relação, de informação, de sensibilização estética e de compreensão do mundo;
- Despertar a curiosidade e o pensamento crítico;
- Proporcionar à criança ocasiões de bem-estar e de segurança, designadamente no âmbito da saúde individual e colectiva;

- Proceder à despistagem de inaptações, deficiências ou precocidades, promovendo a melhor orientação e encaminhamento da criança;
- Incentivar a participação das famílias no processo educativo e estabelecer relações de efectiva colaboração com a comunidade.”

Realçando o papel dos jardins-de-infância Castro e Rodrigues (2008, p. 12), referem que uma das funções deste “é criar ambientes de aprendizagens ricos, em que as crianças se possam desenvolver como seres de múltiplas facetas, construindo percepções e bases onde alicerçar aprendizagens”.

Tendo em conta as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (1997), existem três áreas de conteúdo, que devem proporcionar situações e oportunidades de aprendizagem às crianças. As áreas de conteúdo são a Área de Formação Pessoal e Social; a Área de Conhecimento do Mundo e a Área de Expressão/ Comunicação, sendo que esta última se subdivide em três domínios: domínio das expressões (motora, dramática, plástica e musical), domínio da linguagem e abordagem à escrita e domínio da matemática.

Relativamente a este último domínio, e uma vez que a matemática é uma área que influencia fortemente a estruturação do pensamento e, conseqüentemente, a tomada de decisões na vida corrente, ela deve estar presente nos primeiros anos de escolaridade de uma criança, ou seja, a matemática deve ser trabalhada no decorrer do pré-escolar.

A familiarização precoce com a Matemática poderá ainda precaver a iliteracia matemática, entendendo-se que,

a capacidade de utilizar conhecimentos matemáticos na resolução de problemas da vida quotidiana – em especial, conhecimentos ligados aos números e operações numéricas – e a capacidade de interpretar informação estatística são reconhecidas como aspectos fundamentais da literacia do cidadão da sociedade moderna.

(Ponte, 2002)

Arthur Baroody (*apud* Spodek; 2002, p. 333) acrescenta ainda que é nos “níveis iniciais que é moldada a predisposição para a aprendizagem e uso da matemática e, em muitos casos, fixada para sempre”.

Para além das Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar, a DGIDC elaborou uma série de brochuras também de apoio ao educador, entre as quais se encontram duas no âmbito da matemática: o desenvolvimento do sentido de número e da organização de dados e uma relacionada com Geometria. Segundo a primeira, o modo como é trabalhada a Matemática no pré-escolar é de extrema importância, dado

que o desenvolvimento matemático de uma criança nesta idade condiciona o sucesso das aprendizagens futuras (Castro & Rodrigues, 2008, p. 9).

Segundo as OCEP (1997, p. 73), as noções matemáticas vão sendo adquiridas pelas múltiplas possibilidades que o quotidiano proporciona, isto é, as crianças vão-se familiarizando com a Matemática a partir das actividades espontâneas e lúdicas que realizam na sala de aula. É de realçar o papel do adulto/educador descrito por Castro e Rodrigues (2008, p. 9) em relação ao desenvolvimento matemático das crianças:

o papel dos adultos e, em particular, do educador de infância, é crucial no modo como as crianças vão construindo a sua relação com a Matemática, nomeadamente quando prestam atenção à matemática presente nas brincadeiras das crianças e as questionam; as incentivam a resolver problemas e encorajam a sua persistência; lhes proporcionam acesso a livros e histórias com números e padrões; propõem tarefas de natureza investigativa; organizam jogos com regras; combinam experiências formais e informais e utilizam a linguagem própria da Matemática (o mesmo número que..., a mesma forma que..., esta torre é mais alta que...).

Spodek (2002, p. 334) refere que “é importante que as crianças pequenas aprendam não apenas conteúdos matemáticos, mas que se envolvam nos processos matemáticos: procurando padrões, raciocinando acerca de dados, resolvendo problemas e comunicando as suas ideias e resultados”.

Ainda neste sentido, e de acordo com as OCEP (1997), as noções matemáticas que devem ser trabalhadas no pré-escolar, tendo sempre em conta o que as crianças já sabem, ou seja, aproveitando os conhecimentos e experiências que elas já adquiriram, são: as noções de espaço e de tempo; a classificação de objectos, que irá constituir a base para a formação de conjuntos de objectos e para seriação e ordenação de objectos; e a noção de número, que conduzirá à procura e formação de padrões.

Estas noções podem ser trabalhadas de diversas formas, com o auxílio de materiais de construção (leggos, cubos, puzzles); através do desenho e da pintura; através da manipulação de material Cuisenaire, do geoplano; através de situações decorrentes do quotidiano e dos materiais subjacentes a essas situações (a marcação das presenças dos meninos na sala de aula, a identificação do dia da semana e do mês, a ida ao supermercado para fazer compras, a elaboração de uma receita, etc), através da leitura de histórias; da realização de jogos ou ainda através da resolução de problemas.

Como referem as OCEP (1997, p. 76), “a vivência e experimentação de situações de deslocação no espaço, do próprio corpo e de objectos, a verbalização dessas acções e

a sua representação gestual ou gráfica são modos de realizar e de sistematizar aprendizagens matemáticas”.

Assim, deve ser da responsabilidade do educador aproveitar as situações que surgem em contexto de sala de aula, para encorajar as crianças a desenvolverem uma competência matemática, com vista à aquisição do gosto por esta área e à utilidade da mesma em aprendizagens no futuro. De acordo com Spodek (2002, p. 338), “mesmo depois de entrarem para o ensino básico, as crianças continuam a apoiar-se com frequência no seu conhecimento matemático em vez de realizarem as operações matemáticas como lhes é ensinado”. Desta forma, pode-se entender que, um conhecimento matemático adequado no pré-escolar trará maiores benefícios à aquisição das aprendizagens no Ensino Básico.

1.3 A matemática no 1º ciclo

O ensino básico é uma etapa da educação básica que tem a duração de nove anos, em que os mesmos se dividem por 3 ciclos (1º, 2º e 3º ciclo). Ao 1º ciclo correspondem os primeiros quatro anos do ensino básico e, nesse ciclo ingressam crianças com 6 anos de idade. Este ensino é um ensino obrigatório e tem como objectivo, entre outros, assegurar a formação geral comum de todos os portugueses com o intuito do desenvolvimento de aptidões, raciocínio, criatividade, sentido moral e realização pessoal. (Artigo 7.º da Lei n.º 46/86 de 14 de outubro de 1986)

No contexto do 1º ciclo do ensino básico, especificam-se como objectivos gerais o desenvolvimento da linguagem oral e a iniciação e progressivo domínio da leitura e da escrita, das noções essenciais da aritmética e do cálculo, do meio físico e social, das expressões plástica, dramática, musical e motora (Artigo 8.º da Lei n.º 46/86 de 14 de outubro de 1986). Tendo em conta o tema deste relatório e estes objectivos, interessa realçar os que são directamente ligados ao ensino da Matemática, o desenvolvimento das noções essenciais da aritmética e do cálculo.

Segundo a Organização Curricular e Programas do 1º ciclo do Ensino Básico (2004, p. 163), o desenvolvimento da capacidade de raciocínio, da capacidade de comunicação e da capacidade de resolver problemas devem ser trabalhados logo a partir do 1º ciclo, uma vez que serão também essenciais ao longo dos restantes ciclos.

Tendo em conta o artigo “O Novo Programa de Matemática como oportunidade de mudança para os professores do Ensino Básico”, o autor J. Ponte (2009) refere que o ensino da Matemática deve proporcionar aos alunos: a aquisição de conhecimentos básicos de Matemática; a compreensão da aprendizagem da Matemática; a capacidade de resolução de problemas; o desenvolvimento do raciocínio; desenvolvimento da comunicação matemática; a capacidade de representação e conexão, desenvolvimento de um bom relacionamento com a Matemática, para que o aluno aprecie a disciplina em questão.

Estão previstas três capacidades transversais no programa: a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação.

As capacidades transversais indicadas no programa- Resolução de problemas, Raciocínio e Comunicação matemáticos- visam dar destaque a processos matemáticos fundamentais. Assim, procura-se que os alunos compreendam os objectivos e as condições de um problema, formulem estratégias para a sua resolução e desenvolvam a sua capacidade

reflexiva crítica em relação aos resultados obtidos. Pretende-se, igualmente, que os alunos desenvolvam a sua capacidade de raciocínio, estabelecendo relações entre objectos matemáticos, justificando as suas respostas e construindo a pouco e pouco cadeias argumentativas. Finalmente, procura-se que os alunos desenvolvam a sua capacidade de comunicação oral e escrita, sendo capazes não só de produzir informação mas também de ouvir e interpretar a informação que lhes é apresentada e participar de forma crítica e construtiva numa discussão.

(Ponte, 2009)

Os temas matemáticos trabalhados no 1º ciclo têm prosseguimento no 2º e no 3º ciclo, tendo estes como designação: Números e operações, Geometria, Álgebra e Organização e tratamentos de dados. Assim, pode-se afirmar que a não compreensão dos temas no 1º ciclo irá condicionar o ensino e a aprendizagem nos ciclos posteriores.

Relativamente aos temas supracitados, no caso da Álgebra, no 1º ciclo, esta está contida no tema Números e operações e destina-se essencialmente ao desenvolvimento do pensamento algébrico, este que se caracteriza como uma orientação transversal do currículo.

O pensamento algébrico tornou-se, tal como já acontece com o pensamento geométrico, uma orientação transversal do currículo. Diz respeito à simbolização (representar e analisar situações matemáticas, usando símbolos algébricos), ao estudo de estruturas (compreender relações e funções) e à modelação. Implica conhecer, compreender e usar os instrumentos simbólicos para representar o problema matematicamente, aplicar procedimentos formais para obter um resultado e poder interpretar e avaliar esse resultado.

(Borralho & Barbosa, p.2)

No tema Números e operações é enfatizado o sentido de número e a relevância do cálculo mental ao longo dos três ciclos. No 1º ciclo é onde os alunos devem iniciar aprendizagens relacionadas com as operações aritméticas e todos os processos inerentes a essas operações.

No que diz respeito à Geometria, os alunos deverão centrar-se no desenvolvimento do sentido espacial e as suas aprendizagens deverão partir das suas realidades. O conceito de medida deverá ser veemente trabalhado no 1º ciclo, “envolvendo processos de raciocínio próprios, e estabelecendo importantes conexões com os diversos temas de Matemática” (Ponte, 2009).

Visitando a teoria do casal Van Hiele sobre os níveis de raciocínio para Geometria, percebemos que a aprendizagem da mesma deve ser realizada de forma progressiva, isto é, os alunos irão aprender segundo níveis que vão desde os menos aos mais abstractos. Segundo o Programa de formação contínua em Matemática para

professores do 1º Ciclo da Escola Superior de Educação de Viseu, existem, para estes autores, cinco níveis de aprendizagem: visualização, análise, ordenação, dedução e rigor. A visualização corresponde ao nível em que “os alunos compreendem as figuras globalmente, isto é, as figuras são entendidas pela sua aparência”; a análise, em que “os alunos entendem as figuras como o conjunto das suas propriedades”; a ordenação, em que “os alunos ordenam logicamente as propriedades das figuras”; a dedução, em que “os alunos entendem a Geometria como um sistema dedutivo” e o rigor, em que “os alunos estudam diversos sistemas axiomáticos para a Geometria”. É ainda referido que cabe ao professor o papel “fundamental de definir as tarefas adequadas para os alunos progredirem para níveis superiores de pensamento”, tendo sempre em conta a ordem de progressão dos níveis supracitados, uma vez que não se deverá “saltar” nenhum dos mesmos.

Finalmente, a organização e tratamentos de dados, será encarada como uma introdução a uma disciplina de investigação estatística, onde se prevê o desenvolvimento da literacia estatística. O trabalho desenvolvido neste tema, no 1º ciclo, servirá como base para a aprendizagem do mesmo nos ciclos posteriores.

A forma como se realiza o processo de ensino/ aprendizagem da Matemática no 1º ciclo, é influenciada pelo modo como os alunos se relacionam com a disciplina. Como Serrazina refere (2007, p. 7), “é hoje aceite por todos que um bom desenvolvimento das capacidades matemáticas se inicia nos primeiros anos e que as aprendizagens matemáticas futuras estão intimamente relacionadas com a qualidade das experiências iniciais em Matemática”.

Tendo em conta o livro “Ensinar e Aprender Matemática no 1º Ciclo”, de Maria de Lurdes Serrazina (2007), a aprendizagem da Matemática só fará sentido para os alunos se se tiver em conta o contexto em que os mesmos estão inseridos e, por conseguinte, os conhecimentos que eles já têm.

Em concordância com João Pedro Ponte, Serrazina também defende o ensino da Matemática no Ensino Básico em torno de 4 temas fundamentais: “para além dos relativos ao desenvolvimento do sentido do número, uma atenção especial aos padrões, símbolos e modelos, à geometria e ao sentido espacial, à medida e aos processos de medida e à organização e análise de dados” (Serrazina, 2007, p. 8).

No que diz respeito ao tema Números e operações, é também dada importância ao sentido do número, sendo que este envolve a aquisição de diferentes competências: aprender o significado do número, em que os alunos têm de entender os significados dos números em diferentes situações como, por exemplo, o número de bilhete de identidade,

número de pessoas que frequentam uma turma; relações entre os números como, por exemplo: 16 é o dobro de 8 ou $2 \times (2 \times 4)$; grandeza relativa dos números, estando esta ligada essencialmente ao contexto como, por exemplo, 126 euros não dão para comprar um barco mas se falarmos em termos de idade de uma pessoa é um número exageradamente alto; efeito relativo das operações sobre os números e suas propriedades como, por exemplo, saber que quando multiplico dois números inteiros, o resultado será um número maior; números de referência, que permitirão aos alunos terem uma noção da utilização dos números em diferentes contextos como, por exemplo, saber que um carro não custa 1 euro ou que uma pessoa não pode ter 230 anos.

A Geometria deve permitir aos alunos desenvolverem o sentido espacial, através de “experiências que lhes permitam explorar, visualizar, desenhar e comparar usando objectos do dia-a-dia e outros materiais concretos” (Serrazina, 2007, p. 9).

Relativamente ao tratamento de dados, é importante que os alunos explorem este tema, partindo também do que lhes é familiar, por exemplo, começando por recolher dados relativos à sua turma ou a qualquer outro assunto que seja do seu interesse. Os alunos devem ser capazes de organizar esses dados e interpretá-los de forma a tirarem conclusões sobre a investigação realizada.

Para além do que é previsto para o Ensino da Matemática no 1º ciclo, pelo novo programa, interessa também averiguar qual deverá ser o papel do professor, pois, segundo Cristina Loureiro (*apud* Serrazina, 2007, p. 65),

não há criança que não seja tocada pelo desafio e engenho do raciocínio matemático. A chave está nas situações que lhes podemos proporcionar para que, partindo dos seus interesses e das suas capacidades de raciocínio, estas possam ir sendo desenvolvidas ao mais alto nível.

Assim, percebemos que é de extrema importância a forma como é gerido o ensino/aprendizagem da Matemática nas escolas. Para o investigador João Pedro da Ponte,

o professor deve propor aos alunos a realização de diferentes tipos de tarefas, dando-lhes uma indicação clara das suas expectativas em relação ao que espera do seu trabalho, e apoiando-os na sua realização. Para além da realização das tarefas propriamente ditas, o ensino-aprendizagem tem de prever momentos para confronto de resultados, discussão de estratégias e institucionalização de conceitos e representações matemáticas. Ouvir e praticar são actividades importantes na aprendizagem da Matemática mas, ao seu lado, o fazer, o argumentar e o discutir surgem com importância crescente nessa aprendizagem.

(Ponte et al; 2007, p. 8)

Para João Pedro da Ponte (2009) a aula de matemática não deve seguir o padrão no qual o professor transmite o conhecimento de forma expositiva, dando um ou dois exemplos concretos, para depois colocar exercícios sobre os tópicos previamente abordados com os alunos. Ao invés, de uma forma mais participativa e benéfica, os alunos poderão participar na construção dos conhecimentos na aula de matemática. Para isso o professor deve apresentar uma tarefa que apele à mobilização dos conhecimentos já adquiridos pelos alunos, ao mesmo tempo, que convide à mobilização dos novos que pretende transmitir. A partir da resolução dessa tarefa os alunos irão relacionar os conceitos adquiridos com os que estão a ser transmitidos, de forma a estes últimos serem compreendidos e fazerem sentido, está-se, portanto a partir do que os alunos já conhecem e já sabem.

Como refere Walle (2009, p. 33) “todas as crianças são capazes de aprender toda a matemática que nós queremos que elas aprendam, e elas podem aprendê-la de uma maneira significativa e de um modo que lhes faça sentido”. Mais refere o autor quando diz que antes do tempo para a prática de exercícios, está a compreensão.

O professor deve ainda proporcionar “um ambiente onde fazer matemática não seja ameaçador e onde todos os estudantes sejam respeitados por suas ideias. Os estudantes devem se sentir confortáveis em correr riscos e saber que eles não serão ridicularizados ao cometerem erros” (Walle, 2009, p. 33).

É também importante, definir a forma como os alunos trabalham, dependendo da situação e dos objetivos. O professor pode propor que os mesmos trabalhem individualmente, a pares ou em grupo. No entanto, nos momentos de apresentação de resultados, será sempre uma mais-valia a discussão dos mesmos em grande grupo e em conjunto com o professor, pois este deve conduzir os seus alunos, de forma perspicaz, à síntese das ideias a serem apreendidas.

Posto isto, interessa realçar a transversalidade do ensino da matemática nestes dois ciclos de formação inicial das crianças, sustentada pela importância da mesma. Importa ainda enfatizar que a resolução de problemas, por ser uma capacidade transversal no domínio da matemática “é favorável ao criar de oportunidades para os alunos aplicarem conhecimentos, desenvolverem capacidades de pensamento e atitudes que lhes poderão ser de grande utilidade para lidar com as mudanças rápidas das actuais sociedades do conhecimento, onde impera a imprevisibilidade” (Tenreiro-Vieira; 2010, p.17).

Atendamos aqui ao princípio de que devemos manter o ensino da matemática, relacionado com a realidade próxima e envolvente dos alunos, na perspectiva de a tornar

mais significativa e compreensível para os mesmos. Se tivermos por base esta premissa podemos facilmente compreender a importância e relevância da resolução de problemas neste contexto, pois será através da resolução de situações problemáticas que conseguiremos ver este propósito cumprido. Através da resolução de problemas conseguimos manter a relação entre o ensino da matemática e a sua aplicabilidade em situações reais, e até mesmo, fazer emergir da realidade problemas que possam ser resolvidos no âmbito do ensino/aprendizagem deste domínio.

Vejamos no próximo capítulo como tal relação se processa.

CAPÍTULO II- Resolução de problemas

2.1.O Ensino da Matemática através da resolução de problemas

“A resolução de problemas deve estar no centro do ensino e da aprendizagem da Matemática, em todos os níveis escolares”.

Renovação do Currículo de Matemática, APM, 1988

Para alguns autores, entre os quais Tenreiro-Vieira (2010), a literacia matemática está fortemente relacionada com a capacidade de resolução e interpretação de problemas, em diferentes contextos e situações. Neste capítulo ir-se-á averiguar em que consiste a resolução de problemas, numa perspectiva pedagógico-didáctica.

Neste sentido foram prescritos pelo Ministério da Educação, com o intuito de clarificar que objectivos e procedimentos se perspectivam para o domínio da resolução de problemas, alguns documentos que enfatizam a importância do mesmo, e que por isso, merecem agora a nossa atenção.

A resolução de problemas é uma capacidade transversal a todas as áreas do conhecimento, ela é um “instrumento” de grande utilidade no ensino/ aprendizagem desde o ensino pré-escolar ao ensino superior, estando sempre presente ao longo da vida. Assim, a resolução de problemas é realçada nas OCEP (1997, p. 78) como um processo de aprendizagem “que deverá atravessar todas as áreas e domínios”, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio e espírito crítico das crianças.

Em relação ao 1º ciclo, segundo o documento Organização Curricular e Programas do Ensino Básico-1ºCiclo (Ministério da Educação; 2004, p. 164) a resolução de problemas é vista como uma actividade que “coloca o aluno em atitude activa de aprendizagem, quer dando-lhe a possibilidade de construir noções como resposta às interrogações levantadas, quer incitando-o a utilizar as aquisições feitas e a testar a sua eficácia”.

Boavida, Paiva, Cebola, Vale, e Pimentel (2008, p. 14) no documento “A Experiência Matemática no Ensino Básico - Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico” defendem que a resolução de problemas “proporciona o recurso a diferentes representações e incentiva a comunicação; fomenta o raciocínio e a justificação; permite estabelecer conexões entre vários temas matemáticos e entre a Matemática e outras áreas curriculares; apresenta a Matemática como uma disciplina útil na vida quotidiana.”

O esquema abaixo, presente também no documento supramencionado (Ministério da Educação; 2004, p. 165), representa a organização do programa na área de Matemática, onde a transversalidade da resolução de problemas é visível. Apesar da figura que a seguir se apresenta não pertencer ao programa actual, é possível perceber de forma bastante clara a transversalidade da resolução de problemas.

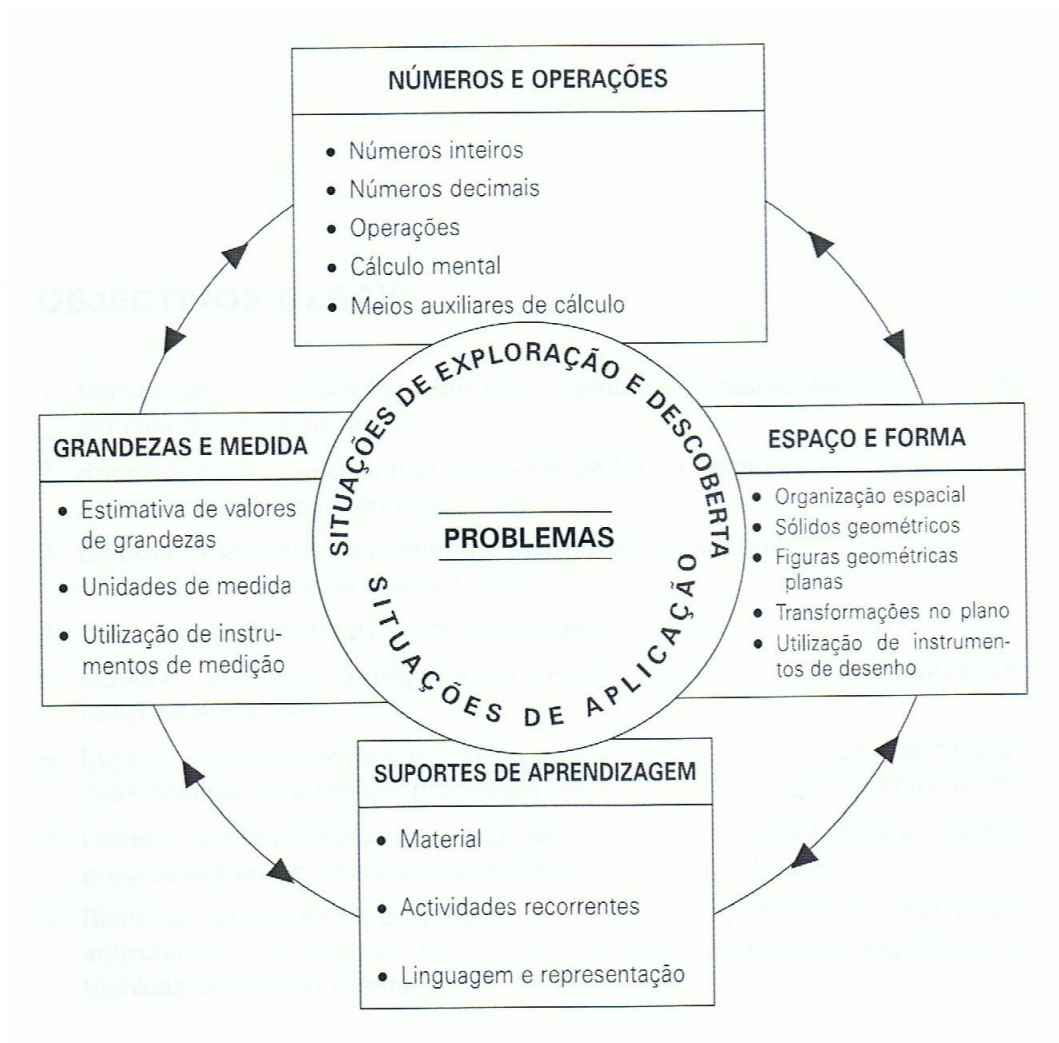


Figura 1- Transversalidade da resolução de problemas

No entanto, a importância da resolução de problemas nem sempre foi reconhecida. Alguns autores, como por exemplo Ponte (1992) e Brandão (2005), afirmam que a importância da resolução de problemas na educação foi pela primeira vez referida por Jonh Dewey em 1910, mas que foi com George Pólya em 1945 que se começou a ver a resolução de problemas como uma actividade fundamental da disciplina de matemática.

A importância da resolução de problemas baseia-se no pressuposto de que um problema não é simplesmente considerado uma tarefa matemática, mas sim

uma ferramenta para pensar matematicamente, um meio de criar ambientes de aprendizagem que formem sujeitos autónomos, críticos e com capacidade de apresentar propostas, capazes de questionar factos, interpretações e explicações, de terem critérios, revelando-se, ao mesmo tempo, abertos aos critérios das outras pessoas.

(Corts & Vega; 2006, p. 7)

Para Palhares (2004) a resolução de problemas no contexto matemático é um processo que permite que os alunos aprendam a organizar informação, conheçam diferentes estratégias, se envolvam com diferentes formas de representação, apliquem vários conhecimentos, tomem decisões, interpretem resultados, e saibam gerir e controlar as suas acções.

Zorzan (2004, p. 79 *apud* Minuzzi & Camargo, 2009) menciona que a resolução de problemas é um tipo de aprendizagem que requer dos alunos a compreensão e o entendimento do saber fazer, ao invés da repetição e memorização de conteúdos e exercícios.

Walle (2009, p. 59) acrescenta que um aluno que resolve problemas consegue dar sentido à sua aprendizagem e estará automaticamente envolvido nos cinco Padrões de Processos referenciados pelo NCTM¹, a saber: resolver problemas, raciocinar, comunicar, conectar e representar.

Segundo o mesmo autor (2009, p. 57) e, o que define o documento “Princípios e Padrões” do NCTM, é que “a maioria, senão todos, os conceitos e procedimentos matemáticos podem ser ensinados melhor através da Resolução de Problemas”².

Lopes (2002, p. 23) afirma que “o conhecimento deve construir-se a partir de experiências com problemas, onde os alunos sintam a necessidade de aplicar conceitos ou procedimentos que lhes servirão posteriormente para reconstruir o seu conhecimento”

Porém, Kantowski (1977 *apud* Ponte, 1992), uma investigadora de estratégias heurísticas (entenda-se, operações mentais que ajudam a alcançar a solução ideal para

¹ National Council of Teachers of Mathematics – www.nctm.org

² No ensino da matemática, é importante separar em três espaços diferentes a aprendizagem da matemática: processos, procedimentos e conceitos. Os processos são definidos pelo modo como se pode trabalhar um conceito como, por exemplo, representar, relacionar e operar (ESSE Viseu, 2007). Os procedimentos são a exteriorização dos processos, isto é, quando o sujeito põe em prática os processos. A aprendizagem de conceitos é designada como um conhecimento, por exemplo, a ideia que temos de “rectângulo” e todas as características que sabemos acerca do mesmo, contribuem para o conceito que temos de “rectângulo”. (Walle, 2009)

um problema), defende que é necessário possuir um “enraizamento” em conceitos, procedimentos e processos para que as heurísticas tenham onde se apoiar para resolver um problema.

Assim, verifica-se que a resolução de problemas não pode ser considerada a única e exclusiva base de aprendizagem Matemática. Ponte (1992, p. 99) realça esse facto ao dizer que:

se se pretende que os alunos consigam resolver problemas significativos, uma sólida base de conhecimentos será fundamental e terá que ser adquirida pela articulação de diversas actividades de aprendizagem, algumas das quais claramente orientadas para o desenvolvimento de conceitos ou de saberes-fazer específicos.

É importante também não esquecer que a apreensão desses conceitos matemáticos fundamentais irá divergir de criança para criança e, perante esta situação é emergente focalizar o ensino nos alunos, tendo em conta as dificuldades de cada um.

A resolução de problemas, sendo uma tarefa centrada no aluno, é uma forma de respeitar essa diversidade. Nesta perspectiva Walle (2009) encara a heterogeneidade de uma turma como uma mais-valia, quando refere que cada criança tem as suas próprias ideias e, que é a partir daí que os alunos “expandem estas ideias e desenvolvem a sua compreensão enquanto ouvem e reflectem sobre as estratégias de soluções dos outros” (2009, p. 59).

Neste sentido o NCTM (1991, *apud* Lopes, 2002, p. 14) refere que a resolução de problemas deve ser

um processo que envolva activamente os alunos na formulação de conjecturas, na investigação e exploração de ideias, que os leve a discutir e a pôr em questão a sua própria maneira de pensar e a dos outros, a validar resultados e a construir argumentos convincentes.

Por conseguinte, centremo-nos no papel do professor/educador, pois é essencial que o mesmo saiba como ensinar através da resolução de problemas e, tenha a preocupação de escolher uma tarefa que tenha em consideração os conhecimentos que os alunos possuem, para que todos se possam envolver na actividade de forma a darem sentido ao conhecimento que irão adquirir.

Em relação ao modo como o professor deve proceder perante a resolução de problemas, Walle (2009, p. 62) sugere uma estrutura simples de três fases, que propõem algumas acções a serem efectuadas antes, durante e depois da resolução de um problema:

Fase ANTES	<p>Preparar os alunos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique se o problema foi compreendido. • Ative os conhecimentos prévios úteis. • Estabeleça expectativas claras para os produtos.
Fase DURANTE	<p>Com os alunos a trabalhar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deixe os alunos construírem o seu conhecimento. Evite antecipações desnecessárias. • Escute cuidadosamente. • Forneça sugestões adequadas. • Observe e avalie.
Fase DEPOIS	<p>Com os alunos a debater</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encoraje a formação de uma Comunidade de Estudantes [partilha de ideias entre os alunos]. • Escute/ Aceite soluções dos estudantes sem julga-las. • Sintetize as principais ideias e identifique futuros problemas.

Figura 2 – Fases do ensino pela resolução de problemas

É de realçar que na segunda fase é importante deixar que os alunos pensem e, na terceira fase, é essencial que se proporcione um ambiente que propicie a apresentação dos raciocínios dos alunos.

No que diz respeito à escolha da tarefa, João Pedro da Ponte (2005) em “Gestão Curricular em Matemática” enfatiza a importância da escolha das tarefas a realizar no ensino/ aprendizagem da Matemática e, define que tarefa designa o objectivo principal de uma actividade que se propõe, considerando que a aprendizagem resulta das actividades que se realizam e da reflexão que é feita sobre as mesmas. Acrescenta ainda que o professor deve propor tarefas que suscitem o interesse e a participação dos alunos, caracterizando-as como boas tarefas. Para além disso, é fundamental que o professor tenha em atenção o modo como propõe e conduz essas tarefas ao longo da(s) aula(s), pois estas serão “as oportunidades de aprendizagem oferecidas aos alunos” (Ponte, 2005).

A resolução de problemas, sendo um exemplo de tarefa que o professor pode propor aos seus alunos, deve apresentar as características de um problema mencionadas mais adiante (ponto 2.2) por Walle (2009) e carece de um ambiente próprio para a sua execução.

Deste modo, interessa também esclarecer como deverá ser o ambiente adequado à aprendizagem da matemática. Segundo Corts e Vega (2006) e Walle (2009), o ambiente deverá ser o que proporcione a confiança dos alunos nas suas capacidades, que suscite a curiosidade dos alunos, que permita aos alunos defenderem as suas ideias e opiniões, concretizando, um ambiente em que os alunos participem sem receio de errar.

Nesta perspectiva, a criação de um ambiente ideal para a resolução de problemas é da responsabilidade do professor/ educador, pois só ele poderá proporcioná-lo de forma a criar nos alunos um “espírito de pesquisa, de confiança e de expectativa”(Walle, p. 33). Desta forma, de acordo com o mesmo autor, o professor deverá ter em conta que: o adulto não deve ser a “autoridade exclusiva para respostas correctas” (Walle, 2009, p. 24); é essencial promover o raciocínio matemático ao invés de apenas procedimentos de memorização e de respostas mecânicas; a matemática não pode ser aprendida como um conjunto de conceitos e procedimentos isolados. Para além disso é imprescindível que o professor saiba gerir o tempo em cada tarefa que propõe, pois, segundo Burns (1992, p. 30, *apud* Walle, 2009, p. 82)

a aprendizagem natural (...) não ocorre em um esquema de horários e em geral requer mais tempo do que as escolas estão organizadas para oferecer. As experiências em resolução de problemas levam tempo. É essencial que os professores forneçam o tempo necessário para as crianças trabalharem nas actividades por si mesmas e que os professores não terminem retornando ao ensino expositivo para assegurar eficiência.

Em suma, se se conseguir proporcionar aos alunos uma prática em que se tenha em conta as características supramencionadas, os alunos perceberão o que estão a fazer e, darão sentido aos conteúdos que estão a ser adquiridos.

2.2 Conceito de problema

Neste capítulo ir-se-á averiguar o conceito de problema, conceito este que se mostra subjectivo e passivo de ser abordado de diversas formas, tendo em conta o contexto em que está inserido.

De acordo com Dermeval Saviani em “A Filosofia na formação do educador”, um problema é muitas vezes associado simplesmente ao acto de questionar, porém não se poderá resumir este conceito à colocação de questões porque, assim qualquer pergunta seria considerada um problema, mesmo que a sua resposta ou solução fosse imediata. O autor refere que o conceito de problema é mais complexo e, caracteriza-o como “tudo aquilo que se desconhece” e identifica-o com “vocábulos tais como obstáculo, dificuldade, dúvida”. Mas, menciona que “uma questão, em si, não caracteriza o problema, nem mesmo aquela cuja resposta é desconhecida; mas uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer; eis aí um problema”.

Segundo Serpa, Caldeira e Gomes (2010, p. 40) um problema é

toda a situação de desequilíbrio gerada por acontecimentos internos ou externos que movem o indivíduo em determinada direcção na busca de novo equilíbrio. Essa situação de desequilíbrio pode advir da relação do sujeito consigo próprio, com outras pessoas, com objectos, situações ou conteúdos a dominar e não é ultrapassada automaticamente sem que aquele realize, de forma consciente e deliberada, actividades destinadas à sua superação, isto é, ao alcance de novo equilíbrio. Um problema implica a presença de obstáculos não dominados de forma imediata ou espontânea, exigindo a mobilização de tempo e esforço específicos e adicionais à tarefa corrente

O autor Jonh Van de Walle (2009, p. 57), também define o conceito de problema, mas numa perspectiva mais didáctica, e refere que um problema é “qualquer tarefa ou actividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método “concreto” específico de solução (Hiebert *et al.*, 1997)”.

Numa perspectiva voltada para o ensino/ aprendizagem da matemática, um problema é definido de várias formas, por vários autores como Pólya (1949), Lester (1983), Lesh (1992), Schoenfeld (1985), Fisher (1992), Corts e Vega (2006), Walle (2009), em que todos eles perspectivam que um problema só é considerado um problema quando a sua solução não é imediata, isto é, será necessário pôr em prática conhecimentos e estratégias e raciocinar para alcançar as soluções.

De acordo com Lester e Pólya (Lopes; 2002, p. 9), um problema é “a tarefa para a qual o indivíduo ou o grupo deseja ou tem necessidade de encontrar uma solução, sem que haja um procedimento pronto e acessível que garanta ou determine completamente o acesso à solução”. Também Lesh (Lopes; 2002, p. 9) define problema como “uma situação para a qual o resolvidor pretende encontrar uma solução e não dispõe de meios imediatos para o fazer”. Fisher (Lopes; 2002, p. 9) é mais pormenorizado e diz que um problema é “uma tarefa, num determinado contexto, e tem um certo número de condições e informações”, a solução pode não ser directa porque pode haver um ou mais obstáculos que é necessário ultrapassar. Este autor alude ainda ao facto de as pessoas serem diferentes e, como tal terem diferentes conhecimentos, experiências e habilidades, portanto “aquilo que é um problema para uma pessoa pode não o ser para outra”.

Corts e Vega (2006, p. 22) clarificam a utilização da palavra “problema” no contexto das aprendizagens numa sala de aula. Eles referem que se pode usar a palavra problema para

designar uma situação, apresentada com fins educativos, que propõe uma questão matemática cujo método de solução não é imediatamente acessível ao aluno/resolutor ou grupo de alunos que procuram resolvê-la, por não disporem dum algoritmo que relacione os dados e a incógnita, ou de um processo que identifique, automaticamente, os dados com a conclusão, obrigando-os, portanto, a buscar, investigar, estabelecer relações, implicar os seus afectos, etc. para poderem enfrentar uma nova situação.

De acordo com Walle (2009) quando se fala em problema num contexto de sala de aula, este deve apresentar algumas características específicas, tais como: partir do que os alunos sabem e conhecem para que o mesmo faça sentido para os alunos; ser interessante e desafiante; estar relacionado com a matemática que os alunos aprenderam mas também com a que vão aprender; os aspectos do contexto que aproximam o problema à realidade não devem ser o foco da actividade; as actividades não-matemáticas (pintura, colagem, etc.) não devem ser um factor de distracção para os alunos; a justificação e explicação do processo de resolução devem fazer parte integrante da solução do problema.

O conceito de problema em contexto matemático é muitas vezes confundido com o conceito de exercício. Palhares (2004, p. 13), esclarece este assunto e refere que se está perante um problema quando não se sabe directamente alcançar a solução, enquanto, exercício é “uma questão que não tem surpresas e pode ser resolvida

confortavelmente utilizando procedimentos rotineiros e familiares”, trabalhando-se assim de forma mecanizada e repetitiva.

Para um melhor entendimento sobre o método de ensino/aprendizagem através da resolução de problemas ir-se-ão abordar nos próximos pontos deste capítulo: os tipos de problemas inseridos no ensino da matemática, as estratégias de resolução de problemas e os factores que influenciam essa aprendizagem.

2.3. Tipos de problemas

No ensino/aprendizagem baseado na resolução de problemas é importante perceber que existem vários tipos de problemas, e que essa classificação é feita por vários autores de diferentes formas e perspectivas. Assim, neste ponto ir-se-á analisar diferentes tipologias de problemas, propostas por diferentes autores.

Tendo em conta Proudfit e Leblanc (1980, *apud* Lopes, 2002), existem dois tipos de problemas: os “problemas *standard* do manual” e os “problemas de processo”, em que qualquer um dos dois tipos é definido pelo seu grau de dificuldade. Essa dificuldade varia consoante o vocabulário usado, pelo tamanho e complexidade dos números e pela representação do problema.

Os problemas *standard* são os que “introduzem ou seguem o desenvolvimento de operações aritméticas” (Lopes, 2002, p. 13). Neste tipo de problema os alunos só têm que identificar as operações ou os algoritmos necessários para resolver o problema, ou seja, os alunos irão “melhorar as habilidades com as operações fundamentais e os algoritmos básicos e reforçar a relação entre as operações e a sua aplicação em situações do quotidiano” (Lopes, 2002, p.13). O enunciado deste tipo de problemas considera a exposição de quadros, pequenas frases, parágrafos ou uma combinação destes.

Os problemas de processo, que não surgem tão frequentemente nos manuais, são os que não se resumem apenas à utilização de operações e, por isso será necessária a utilização de estratégias de resolução (Lopes, 2002). Neste tipo de problemas poderá existir mais do que uma solução e, segundo Proudfit e Leblanc (1980, *apud* Lopes, 2002), as estratégias para a resolução dos problemas deverão ser: tentativa e erro, elaboração de diagramas, elaboração de tabelas, utilização de equações, procura de padrões, o uso de um computador, o uso da dedução e, por fim, a eliminação e o trabalho anteriormente realizado. A eliminação corresponde à exclusão de alternativas que se verifiquem impossíveis no contexto do problema, o trabalho anteriormente realizado servirá como exemplo a ter em conta em trabalhos futuros, tanto pelo seu sucesso como insucesso. Poderá existir uma relação entre o trabalho anterior e a eliminação, uma vez que o conhecimento adquirido em trabalhos realizados no passado poderá contribuir para o processo de eliminação em trabalhos actuais.

Ao analisar estes dois tipos de problemas, constata-se que os de processo, irão contribuir maioritariamente para formação dos alunos como bons “resolvedores”, isto porque segundo o NCTM (1991, *apud* Lopes, 2002, p. 14) “a resolução de problemas não acontece quando os alunos fazem uma página de cálculos (...) [ou] quando todos os problemas se destinam à prática do algoritmo”.

Por outro lado, os problemas standard, são também essenciais ao ensino da matemática, se relembrarmos as palavras supramencionadas de Kantowsky, que considera o “enraizamento” de conteúdos como uma acção imprescindível à resolução de problemas e à aprendizagem da matemática.

Christiansen e Walther (1986) ao referirem as diferenças entre o significado de “tarefa” e “actividade”, apontam para a existência de tarefas rotineiras e não rotineiras.

As tarefas rotineiras correspondem aos exercícios, isto é, são as tarefas em que se conhece o procedimento que leva à solução, enquanto que, nas não rotineiras, chamadas “problemas”, se desconhece esse procedimento.

Tendo em conta, ainda, os mesmos autores, percebe-se que esta classificação não tem qualquer utilidade, pois, “no ensino da Matemática qualquer tarefa dada- ou observada - deve ser considerada e avaliada dentro do espectro³ em relação próxima com o contexto educacional específico em que é para ser usada” (Christiansen & Walther, 1986, p. 38). Concretizando, todo o tipo de tarefas tem a sua importância no ensino da matemática, independentemente das mesmas serem consideradas rotineiras ou não. O que para uma turma é considerado uma tarefa rotineira, para outra turma poderá não ser.

Entende-se assim, que a adequação de uma tarefa é imposta por factores inerentes aos alunos como, por exemplo, “o nível de escolaridade; os estádios anteriores, presentes e futuros do processo de ensino/aprendizagem; o conhecimento e o saber-fazer já adquiridos (...) ” (Christiansen & Walther, 1986, p. 38).

Baseada nesta perspectiva, podemos observar na tabela 1 a tipologia de tarefas sugerida por estes dois autores:

³ Espectro de tarefas: que se estende entre os dois pólos de tarefas: exercícios e problemas

Tarefas rotineiras	Tarefas não rotineiras
Exercícios de reconhecimento	Problemas de processo
Exercícios algorítmicos	Problemas de pesquisa abertos
Exercícios de aplicação	Situações problemáticas

Tabela 1- Tarefas rotineiras e não rotineiras

Através desta tabela pode-se perceber claramente a distinção feita, por estes autores, entre exercício e problema. Christiansen e Walther realçam a importância das tarefas rotineiras como o meio de aprendizagem e consolidação mas, denotam que “a prática e o treino de rotinas já adquiridas não contribuem para um desenvolvimento genuíno do conhecimento” (Christiansen & Walther, 1986, p. 40). Em relação às tarefas não rotineiras, estas são vistas como um meio promotor do desenvolvimento cognitivo em que: “novo conhecimento subjectivo é construído pelo individuo” e “itens de conhecimento prévio adquirido (informação consciente) são reconhecidos e avaliados pelo individuo- em novas perspectivas, com novos potenciais, em novas relações mútuas- e são reorganizados e reestruturados num corpo de conhecimento consolidado e alargado” (Christiansen & Walther, 1986, p. 41).

Acrescentam ainda que qualquer um dos tipos de tarefas são essenciais no processo de ensino/aprendizagem mas, o que deve ser tido em conta é a adequação da tarefa em relação aos conhecimentos dos alunos. Assim, estes autores sugerem ainda cinco questões, para que o professor possa avaliar a adequação de determinada tarefa em determinado contexto:

1. Qual é o contexto da tarefa?
2. Qual a complexidade da tarefa?
3. Qual o grau de abertura da tarefa?
4. Qual a forma e apresentação da tarefa?
5. Qual a origem da tarefa?

Na pergunta 1. interessa averiguar qual o contexto da própria tarefa, isto é, se esta se relaciona com o que está a ser desenvolvido na sala de aula e se é adequada ao nível de interesse e motivação dos alunos em questão.

Na pergunta 2. interessa perceber se a tarefa pode ser solucionada por passos óbvios ou se deverá ser mais complexa, requerendo um grau de exigência superior.

Na pergunta 3. importa compreender de que forma a tarefa é proposta, se de forma aberta em que se percebe directamente o que a mesma solicita ou, se o objectivo da tarefa não é tão claro ou imediato.

Na pergunta 4. interessa averiguar o nível textual da tarefa, isto é, a forma e o efeito da apresentação textual da mesma. Importa também perceber se o texto é motivador e desafiante em grau adequado.

Na pergunta 5. importa averiguar em que contexto e com que intenção didáctica é que a tarefa foi elaborada. Desta forma, poder-se-á ter uma noção das potencialidades da tarefa. A tarefa também poderá ser produzida pelos alunos, pois, segundo Christiansen e Walther (1986, p.43) “há também um potencial rico para a aprendizagem dos alunos quando estes constroem a tarefa”.

Por fim, é reconhecido que uma classificação de tarefas é um processo com várias advertências, pois a rotulação de uma tarefa poderá ser errónea, na medida em que essa classificação poderá não ser uma garantia do seu efeito pedagógico.

Boavida, Paiva, Cebola, Vale, e Pimentel (2008) apresentam uma classificação de problemas simples, que referem como sendo a mais adequada ao 1º ciclo. Nesta tipologia de problemas, proposta por estes autores, são abordados os problemas de cálculo, problemas de processo e problemas abertos.

Os problemas de cálculo

requerem decisões quanto à operação ou operações a aplicar aos dados apresentados. Os alunos lêem o problema, avaliam o que é conhecido e o que é pedido e, finalmente, efectuam uma ou mais operações que consideram apropriadas usando os dados do enunciado.

(Boavida *et al.*, 2008, p. 17)

Este tipo de problemas pode ser de um ou mais passos, dependendo do número necessário de operações a utilizar para chegar à solução. Os problemas de cálculo, normalmente, aparecem nos manuais, com o intuito de se serem aplicados os conceitos e destrezas adquiridos anteriormente.

Os problemas de processo

estão, geralmente embutidos em contextos mais complexos e requerem um maior esforço para compreender a Matemática necessária para chegar à solução, uma vez que tem de se recorrer a estratégias de resolução mais criativas para descobrir o caminho a seguir.

Este tipo de problemas são utilizados para a aplicação de conhecimentos e procedimentos matemáticos anteriormente dados mas, também para o desenvolvimento de capacidades e para a introdução de conceitos.

Por último, os problemas abertos, também

designados por investigações, podem ter mais do que um caminho para chegar à solução e mais do que uma resposta correcta. Para os resolverem, os alunos têm de fazer explorações para descobrir regularidades e formular conjecturas, apelando, por isso, ao desenvolvimento do raciocínio, do espírito crítico e da capacidade de reflexão.

(Boavida *et al.*, 2008, p. 20)

Na tipologia apresentada por estes autores todos os tipos de problemas são considerados importantes, isto porque, no âmbito da resolução de problemas todos os tipos de problemas contribuem para o processo de ensino/ aprendizagem da Matemática. Deste modo, cabe ao professor o papel de explorar essa tipologia, seleccionando os problemas de acordo com os fins a que pretende chegar.

Stanic e Kilpatrick (1989), numa abordagem diferente, em que se estabelece a resolução de problemas como um meio para atingir fins, propõem cinco formas para o papel da resolução de problemas no ensino/ aprendizagem da matemática:

- 1) Resolução de problemas como justificação.
A resolução de problemas como justificação surge pela necessidade histórica que existe de se reafirmar o valor da matemática e, por isso, são formulados problemas relacionados com o quotidiano
- 2) Resolução de problemas como motivação.
Neste caso a resolução de problemas aparece com o objectivo de motivar os alunos, captando assim o seu interesse por determinado tema.
- 3) Resolução de problemas como actividade lúdica.
A resolução de problemas como actividade lúdica também se relaciona com a motivação mas, surge para que os alunos se divirtam e ganhem gosto pela matemática.
- 4) Resolução de problemas como veículo.
A resolução de problemas como veículo está relacionada com a aquisição de novos conceitos e, é através dela que os alunos realizam a aprendizagem dos mesmos.

5) Resolução de problemas como prática.

A resolução de problemas como prática é vista como o “reforçar” de capacidades e conceitos aprendidos, isto é, os alunos irão resolver problemas como forma de apreender os conceitos dados.

Stanic e Kilpatrick (1989) acrescentam que a resolução de problemas não pode ser vista única e simplesmente como um meio para atingir fins, mas sim como uma finalidade curricular. Assim, a resolução de problemas deve ser valorizada pelos seus benefícios, como o desenvolvimento do pensamento e a capacidade de resolver problemas do mundo real.

Palhares (2004), numa perspectiva enaltecida em relação aos benefícios da resolução de problemas, refere a tipologia proposta por Charles e Lester (1986) como a tipologia adequada “para a categorização dos problemas a utilizar com alunos do primeiro ciclo” (Palhares, 2004, p. 19). De acordo com Charles e Lester (1986, *apud* Palhares, 2004) existem 5 tipos de problemas:

1) Problemas de um passo.

Os problemas de um passo são os problemas em que se utiliza apenas uma operação básica da aritmética para chegar à solução

2) Problemas de dois ou mais passos.

Os problemas de dois ou mais passos são os que se utilizam duas ou mais operações básicas para o alcance da solução.

3) Problemas de processo

Os problemas de processo são os que requerem uma ou várias estratégias de resolução, não sendo, portanto possível chegar à solução dos mesmos através de processos mecanizados.

4) Problemas de aplicação

Os problemas de aplicação são os que necessitam da utilização de uma ou mais operações e de uma ou mais estratégias de resolução e, “requerem a recolha de dados acerca da vida real e a tomada de decisões” (Palhares, 2004, p. 18).

5) Problemas tipo puzzle

Por último, os problemas tipo puzzle são problemas que necessitam “de um “*flash*” para chegar à solução” (Palhares, 2004, p. 19), são um género de “quebra-cabeças”.

No entanto, o autor supramencionado refere outra tipologia, proposta pelo Grupo de Investigação em Resolução de Problemas, onde a categorização dos problemas é

mais flexível, isto é, um problema não terá que corresponder a apenas um dos tipos de problemas, como na tipologia de Charles e Lester. Na tipologia proposta pelo GIRP (2002 apud Palhares, 2004) os problemas podem ser classificados em: problemas de processo, problemas de conteúdo, problemas de aplicação e problemas de aparato experimental.

Os problemas de processo e os de aplicação são definidos na mesma linha de Charles e Lester, já os problemas de conteúdo necessitam do conhecimento e utilização de conceitos e definições matemáticas para a sua resolução.

Os problemas de aparato experimental necessitam de um trabalho investigativo em que se poderá ter que planificar, organizar e interpretar dados, pesar, medir ou contar.

Após a leitura das diferentes abordagens acima referidas, pode-se perceber a diversidade de tipologias de problemas existentes no mundo da matemática, sendo porém difícil fazer uma avaliação das mesmas e referir qual delas é a mais adequada ao ensino/ aprendizagem da Matemática. Tudo irá depender do trabalho que o professor pretende realizar na sua sala de aula, do contexto em que a mesma se insere e dos conhecimentos matemáticos que os alunos possuem. As categorizações de problemas poderão auxiliar tanto o professor, uma vez que o mesmo poderá ensinar segundo uma determinada perspectiva de resolução de problemas, como os alunos, que estarão a aprender a resolver uma variedade de problemas, colocados consoante as suas necessidades.

2.3. Estratégias de resolução de problemas

É unânime entre vários investigadores matemáticos que não existe uma forma única para ensinar os alunos a resolverem problemas. Porém, segundo Lopes, Bernardes, Loureiro, Varandas, Oliveira, Delgado, Bastos e Graça (2007), existem alguns ensinamentos que devem ser tidos em conta no ensino da resolução de problemas: ensinar conteúdos matemáticos, ensinar os alunos a trabalharem com instrumentos tecnológicos, confrontar os alunos com a resolução de problemas e ensinar os alunos a resolver problemas de forma sistemática e organizada.

Tendo em conta o último ponto referido, resolver problemas de forma sistemática e organizada, muitos autores sugerem modelos de resolução de problemas para que os alunos aprendam a trabalhar de forma sistematizada e organizada, melhorando assim, a sua capacidade de resolução.

Ao falarmos em modelos de resolução de problemas, interessa analisar o modelo proposto por Pólya, uma vez que, foi o primeiro a propor um modelo no âmbito do tema em questão e o que influenciou a maioria dos modelos propostos posteriormente. O modelo de Pólya estabelece quatro etapas para a resolução de um problema:

- 1^a) compreender o problema;
- 2^a) estabelecer um plano de resolução;
- 3^a) executar o plano
- 4^a) verificar ou reflectir sobre o que foi feito.

Na primeira etapa, o aluno deve ler e analisar cuidadosamente o enunciado do problema, de forma a identificar os dados e o objectivo do mesmo.

A segunda etapa é a fase mais exigente e mais importante deste modelo, pois é aqui que o aluno escolhe a estratégia de resolução a aplicar para o alcance da solução.

A terceira é a etapa onde se põe em prática a anterior, isto é, executa-se o plano estabelecido anteriormente, na segunda etapa.

A quarta etapa destina-se à análise da solução obtida, verificando-se assim o sucesso ou a falha da resolução do problema.

Seguindo estas quatro etapas do modelo de Pólya, os alunos poderão aprender a resolver problemas de forma mais consciente e também mais organizada. Palhares (2004, p. 22), comprova o atrás exposto, dizendo que o modelo de Pólya “é uma proposta para ensinar a resolver problemas; além de ser valioso como guia na organização do ensino, é também bastante útil na identificação de áreas de dificuldade manifestadas pelos alunos”.

Na mesma linha de Pólya, também Guzman (1990, *apud* Lopes, 2002); e Fernandes, Vale, Silva, Fonseca e Pimentel (1998, *apud* Palhares, 2004), propõem modelos de resolução de problemas onde é notória a importância da etapa em que é feita a escolha da estratégia a utilizar, para o alcance da solução do problema.

Como já foi mencionado, o alcance da solução de um problema pode ser conseguido de diversas formas, dependendo do modo de pensar do resolvidor, isto é, das estratégias que o mesmo utilizou para chegar à solução. Interessa-nos, por isso, perceber o que se entende por estratégias de resolução de problemas.

De acordo com Vale (1994, *apud* Palhares, 2004, p. 24), estratégias de resolução de problemas é “um conjunto de técnicas a serem dominadas pelo solucionador e que o ajudam a “atacar” o problema ou a progredir no sentido de obter a solução”.

Lopes (2002, p. 15) também fala de estratégias e refere que as mesmas “envolvem a formulação de questões, a análise de situações, a tradução e a ilustração de resultados, a elaboração de tabelas e diagramas, a tentativa e o erro e outras técnicas que encaminhem o aluno para a obtenção da solução”. O autor acrescenta ainda que, o uso de estratégias é de extrema relevância no ensino da resolução de problemas, uma vez que as mesmas promovem a motivação dos alunos, propiciam uma aprendizagem activa e beneficiam os processos de ensino/aprendizagem da resolução de problemas.

Tenreiro-Vieira (2010) também defende a importância das estratégias no ensino/aprendizagem da Matemática e, mais especificamente, no ensino/aprendizagem da resolução de problemas e, valoriza o conhecimento de diferentes estratégias para o alcance da solução de problemas.

As estratégias para além de terem um papel fundamental na resolução de problemas, conduzem o resolvidor ao alcance da solução por um “caminho” simplificado. A grande dificuldade dos alunos é a escolha da estratégia a utilizar e, por vezes, os mesmos optam por uma estratégia inadequada para a resolução de um determinado problema. No entanto, segundo Lopes (2002), errar só irá enriquecer os alunos, pois a escolha de estratégias inadequadas também irão contribuir para os seus conhecimentos. Assim, cabe ao professor deixar os seus alunos explorarem os diferentes caminhos a seguir, para alcançarem as soluções dos problemas propostos nas aulas.

Seleccionar a estratégia é considerada a etapa mais difícil e é a parte do processo de resolução de problemas que providencia a direcção que o aluno deve seguir na procura do êxito. (...) Numa aula de resolução de problemas deve ser o aluno a escolher a estratégia que julgue mais conveniente, e se este se manifestar autónomo nesse sentido, o professor deve assumir uma postura incentivadora, sem dar sugestões de

exploração, apelando ao espírito criativo revelado, propondo se necessário extensões do problema.

Lopes, 2002, p. 23

Boavida *et al* (2008) defendem ainda que o professor não deve ensinar estratégias prescritivamente, elas devem surgir em tarefas que são propostas na sala de aula. Desta forma, como refere Tenreiro-Vieira (2010), os alunos estarão a tomar consciência das estratégias e irão registá-las para as aplicarem novamente em situações posteriores.

O NCTM também dá o seu parecer em relação ao ensino/ aprendizagem de estratégias por parte dos alunos e refere que

Students need to develop a range of strategies for solving problems, such as using diagrams, looking for patterns, or trying special values or cases. These strategies need instructional attention if students are to learn them. However, exposure to problem-solving strategies should be embedded across the curriculum. Students also need to learn to monitor and adjust the strategies they are using as they solve a problem.

Assumindo que o domínio de estratégias é um dos passos mais importantes para a resolução de problemas, interessa clarificá-las e mencioná-las.

Palhares (2004) classificou oito estratégias de resolução de problemas:

1) Descobrir um padrão/ Descobrir uma regra ou lei de formação
“Esta estratégia centra-se em certos passos do problema e a solução é encontrada por generalizações de soluções específicas” (Palhares, 2004, p. 24).

2) Fazer tentativas/fazer conjecturas
“Nesta estratégia tem de se “adivinhar” a solução, segundo os dados do problema, e confirmar ou não as condições do problema” (Palhares, 2004, p. 24).

3) Trabalhar do fim para o princípio
Nesta estratégia inicia-se o trabalho pelo que se pretendia fazer apenas no fim, isto é pelo que se pretende provar.

4) Usar dedução lógica/fazer eliminação
Nesta estratégia consideram-se de início todas as hipóteses como hipóteses válidas e, ao longo do trabalho vão-se eliminando as inadequadas.

5) Reduzir a um problema mais simples/decomposição/simplificação
Nesta estratégia o resolvidor deverá decompor o problema inicial em outros mais simples, que posteriormente o ajudem a solucionar o inicial.

6) Fazer uma simulação/fazer uma experimentação/fazer uma dramatização

Esta estratégia consiste na utilização de objectos que permitam adaptar o problema à realidade.

7) Fazer um desenho, diagrama, gráfico ou esquema

Esta estratégia é utilizada para permitir uma melhor visualização e percepção dos dados do problema.

8) Fazer uma lista organizada ou fazer uma tabela

“Utiliza-se como estratégia de resolução ou simplesmente para representar, organizar e guardar informação” (Palhares, 2004, p. 25)

Para além destas estratégias, mencionadas por Palhares, também Lopes (2002), em consonância com Palhares, referencia estratégias propostas por diversos autores entre os quais Reeves (1987), Bennet (1988), Mathcounts (1998) e O’Daffer (1988) mas resume-as a algumas categorias básicas: construir um modelo (equação, fórmula, esquema, desenho, diagrama); construir uma tabela (elaborar um gráfico); tentar, conferir e rever (tentativa e erro); simplificar (decompor em problemas mais simples, trabalhar de frente para trás); eliminar (lista organizada, raciocínio lógico); encontrar padrões. O autor Walle (2009) a propósito, faz também uma classificação de estratégias que vai ao encontro destas, mencionadas por Lopes (2002).

Circunscrevendo as estratégias para a resolução de problemas a tudo o que acima foi referido, é lícito afirmar a importância das mesmas e defini-las como uma ferramenta essencial, uma vez que estas para “além de motivarem, promovem uma aprendizagem activa e melhoram os processos de ensino e aprendizagem da resolução de problemas” (Fernandes, 1992, *apud* Lopes, 2002, p. 22).

Uma vez comprovada a eficácia das estratégias no âmbito da resolução de problemas é essencial que o professor as insira no ensino da matemática. Lopes e Silva (2010, p. 123) realçam essa conjectura e referem que “ensinar estratégias de resolução de problemas consiste em dotar o aluno de planos de acção- estratégias ou heurísticas-, que servem de guia ou metodologia para realizar uma actividade desejada”

2.4. Factores que influenciam a resolução de problemas

No âmbito da resolução de problemas, existem múltiplos factores que têm uma forte influência no sucesso ou no insucesso deste processo. Estes factores transcendem os próprios problemas e/ou os seus resolvedores.

Procurando averiguar este assunto, ir-se-ão analisar as perspectivas de Kilpatrick (1985), Lester (1987) e Schoenfeld (1992), o quadro abaixo, da autoria de Corts e Vega (2006, p. 26) é ilustrativo das mesmas.

Kilpatrick (1985)	Lester (1987)	Schoenfeld (1992)
conhecimentos	conhecimentos	conhecimentos de base
procedimentos para representar e transformar o problema		estratégias de resolução de problemas
sistema de controlo	controlo	gestão e controlo
	emoções e atitudes	crenças e afectos
	crenças	
	condições socioculturais	práticas

Figura 3 – Factores que influenciam a resolução de problemas

Kilpatrick (1985, *apud* Corts e Vega, 2006), defende que um bom resolvidor de problemas deve possuir um vasto conjunto de conhecimentos; ter conhecimentos sobre os procedimentos, os quais se relacionariam com as estratégias de resolução de problemas; e, ter a capacidade de controlar e orientar todo o processo que envolve os conhecimentos e os procedimentos referidos anteriormente.

Esta perspectiva é clara e exclusivamente cognitiva, onde o único domínio que influencia a resolução de problemas é o cognitivo.

Para Lester (1987, *apud* Corts & Vega, 2006), os factores que influenciam a resolução de problemas já pertencem ao domínio afectivo e ao domínio contextual, isto para além, do já referido por Kilpatrick, domínio cognitivo. Assim, Lester propõe cinco categorias que influenciam a resolução de problemas, entre as quais, conhecimentos, controlo, emoções e atitudes, crenças e, condições socioculturais.

O esquema que se segue, da autoria de Corts e Vega (2006, p. 26), demonstra as relações existentes entre as categorias propostas por Lester.

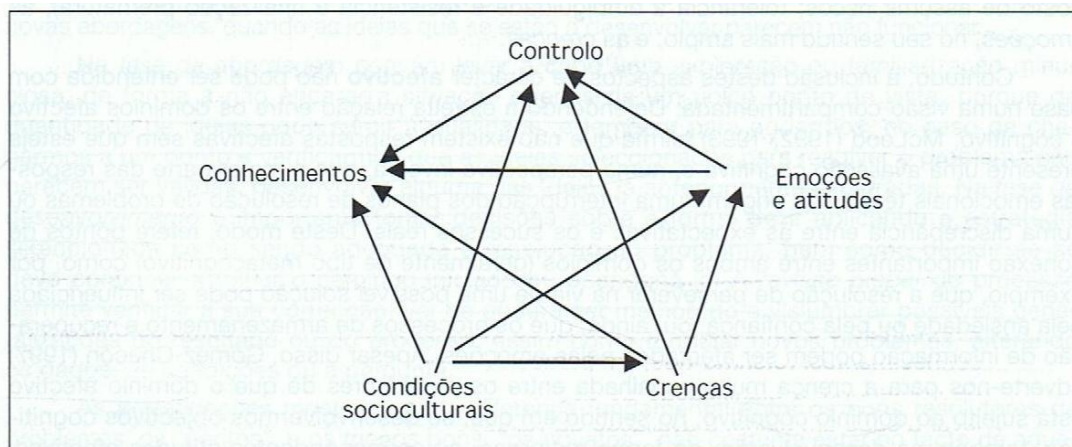


Figura 4 – Categorias propostas por Lester.

Fazendo uma análise deste quadro pode-se perceber que as condições socioculturais influenciam qualquer um dos outros factores, isto porque, “a compreensão/uso de ideias e técnicas matemáticas ocorre em determinadas situações culturais” (Corts & Vega, 2006, p. 26). Cada qual é influenciado por essas situações, sejam elas em contexto escolar ou não escolar. Desta forma, torna-se assim evidente a relevância do domínio contextual no desempenho da resolução de problemas.

Os conhecimentos que constituem o conjunto de saberes que uma pessoa tem na memória prontos a serem utilizados, do ponto de vista de Lester (1987, *apud* Corts e Vega, 2006) englobam também as estratégias heurísticas. Pode-se perceber pelo esquema acima referido que, apesar da sua relevância no âmbito da resolução de problemas, os conhecimentos não têm influência directa ou indirecta sobre os restantes factores.

O factor controlo é visto como a forma de organização e orientação dos conhecimentos, e de acordo com Lester (1985, *apud* Corts & Vega, 2006, p. 27) este passa por ter em conta as “decisões relacionadas com a selecção de conteúdos, a planificação de acções, a selecção de estratégias adequadas para levar a cabo um plano, a avaliação da validade desse plano e, se necessário, a revisão e abandono dos planos ou estratégias inadequados”.

Em relação às emoções e atitudes, sendo este um factor relacionado com o domínio afectivo, ele é condicionado pelas condições socioculturais e pelas crenças. As emoções são, segundo Corts e Vega (2006, p. 28) “os afectos mais viscerais, as respostas mais intensas e de curta duração” e as atitudes são “uma predisposição positiva ou negativa que determina as intenções de uma pessoa e influi no seu comportamento” (Corts & Vega, 2006, p. 28).

As crenças são um factor que pertence ao domínio afectivo e contextual e, no âmbito da matemática, são várias as formas como a mesma é encarada/vista. Especificando, as crenças são a concepção que o sujeito tem em relação à matemática, seja esta positiva ou negativa.

Como referem Corts e Vega (2006) as crenças estão presentes em três níveis do currículo: no prescrito (que resultam de quem concebe o currículo nacional ou das regiões autónomas); no trabalhado (sustentado pelos professores); no concretizado (dos alunos).

Lester (1989, *apud* Corts e Vega, 2006, p. 36) define crenças como “o conhecimento subjectivo do indivíduo sobre si mesmo, sobre a matemática, a resolução de problemas e os temas relacionados com a apresentação dos problemas”. Para o autor, as crenças são um factor de grande relevância no âmbito da resolução de problemas, pois influenciam os conhecimentos de forma directa ou indirecta. É de realçar que o único factor que influencia as crenças são as condições socioculturais, ou seja o domínio contextual.

Ainda no âmbito dos aspectos que influenciam um aluno a tornar-se bom ou mau resolvidor de problemas, ir-se-á abordar o trabalho de Alan Schoenfeld (1985,1987) que, para alguns investigadores, é considerado o melhor nesta área. A perspectiva deste autor assemelha-se muito à perspectiva supra-referida de Lester.

Para Schoenfeld (1992), à semelhança de Lester, os factores que influenciam a resolução de problemas pertencem também ao domínio cognitivo, contextual e afectivo. Deste modo, o autor propõe 5 categorias, conhecimentos de base, estratégias de resolução de problemas, gestão e controlo, crenças e afectos, e práticas.

Os conhecimentos base são, como para Lester, o conjunto de saberes que uma pessoa tem na memória prontos a serem utilizados mas, Schoenfeld refere-os como recursos (factos, procedimentos e técnicas), separando-os assim das heurísticas (Corts e Vega, 2006). Assim, Schoenfeld (1992) refere que "Resources" describes our current understanding of cognitive structures: the constructive nature of cognition, cognitive architecture, memory, and access to it.

As estratégias de resolução de problemas relacionam-se com as heurísticas e constituem uma categoria separada dos conhecimentos base. De acordo com Schoenfeld (1989, *apud* Davis, Nunes & Nunes, 2005, p. 10) “heurístico é uma estratégia ou sugestão geral (...) que auxilia o sujeito a aproximar-se do problema, a compreendê-lo e a guiar, de maneira potencialmente eficaz, seus recursos para resolvê-lo”.

A gestão e controlo é a tomada de decisões acerca dos recursos a utilizar, Schoenfeld refere esta categoria como Lester refere a categoria “controlo”, ambas têm o mesmo sentido.

Em relação às crenças, Schoenfeld (1992) refere que ““Beliefs and affects” considers individuals' relationships to the mathematical situations they find themselves in, and the effects of individual perspectives on mathematical behavior and performance”.

Por último, o factor “práticas” de Schoenfeld coincidem em parte com o factor “condições socioculturais” de Lester. Para Schoenfeld (1992) "Practices" focuses on the practical side of the issue of socialization (...), describing instructional attempts to foster mathematical thinking by creating microcosms of mathematical practice.

Corts e Vega (2006, p. 53) clarificam a ideia de Schoenfeld sobre as práticas dizendo que o “contexto escolar é um meio cultural em que, como em qualquer microcosmos, há normas, valores, crenças, relações, etc., que se vão consolidando com as práticas habituais e com os “rituais” próprios das culturas”, referindo-se assim, ao contexto de sala de aula.

Em relação a esta perspectiva de Schoenfeld, Borralho (1990) enuncia o conceito de metacognição, na medida em que este se relaciona directamente com três dos factores mencionados por Schoenfeld: estratégias de resolução de problemas, gestão e controlo, e crenças.

O conceito de metacognição surgiu com Flavell em 1976 e este definiu-o como o “conhecimento que cada um tem dos seus próprios processos e produtos cognitivos ou de qualquer aspecto com eles relacionados” (Flavell, 1976, *apud* Borralho, 1990, p. 99). Outros autores, como Schoenfeld (1983) e Costa (1984), vêem a metacognição como “um aspecto do pensamento estratégico” e assim, torna-se evidente a diferença entre peritos e principiantes em resolução de problemas, pois “os primeiros têm comportamentos orientados e auto-regulados mais frequentes que os segundos” (Borralho, 1990, p. 100).

A metacognição é mais um dos factores que tem também influência na resolução de problemas, uma vez que, segundo Borralho (1990, p. 4) poderá “melhorar a qualidade das decisões que se tomam”, “contribuir para tomar consciência das estratégias, técnicas, conceitos e processos matemáticos” e “desenvolver capacidades que permitam uma utilização eficaz de tais conhecimentos e estratégias”.

As perspectivas supramencionadas mostram que existem muitos factores que influenciam a resolução de problemas e que todos eles se interligam. Deste modo, é

necessário que o educador/professor tenha em atenção estes aspectos no exercício das suas funções, porque de outra forma estará a contribuir para a criação de crenças ligadas ao mundo da resolução de problemas e, mais especificamente, ao mundo da matemática.



PARTE II

CAPÍTULO I- Metodologia

No seguimento do enquadramento teórico ir-se-á abordar o estudo empírico, isto é, que se baseia em experiências das práticas educativas realizadas no âmbito do estágio pedagógico, tendo sido uma realizada em contexto de pré-escolar e outra do 1º Ciclo. Cada prática teve uma fase inicial de observação das turmas, para avaliar o desenvolvimento das competências das crianças. Assim, a primeira semana de cada prática foi destinada à observação das aulas da professora/educadora titular da turma e à análise dos processos individuais dos alunos e dos projectos curriculares de turma.

Para a execução deste estudo interessa realçar os objectivos do estudo que foram inicialmente propostos; quais os participantes no estudo; e a metodologia utilizada na realização do mesmo.

Tendo em conta o âmbito do tema deste relatório, foram seleccionados os seguintes objectivos:

1. Formular/ implementar uma prática na área da matemática a partir de problemas adequados ao nível de desenvolvimento das crianças;
2. Detectar estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de um problema;
3. Analisar as múltiplas formas de como se poderá colocar um problema nas práticas educativas;
4. Distinguir tipologias de problemas.

Em relação aos participantes do estudo, tendo em conta que o mesmo se desenvolveu no âmbito dos estágios no Pré-escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico, destes farão parte todos os intervenientes nesse processo. Concretizando, as crianças que compunham o grupo do pré-escolar, uma turma do 3º ano do 1º ciclo do Ensino Básico e, evidentemente os seus educadores, professores e outros membros da acção educativa. Esta descrição será efectuada de modo mais pormenorizado posteriormente.

A metodologia escolhida para abordar este estudo foi influenciada pela metodologia investigação-acção, que é vista como a preferencial nas práticas educativas (Coutinho, 2008). De acordo com Coutinho, Sousa, Dias, Bessa, Ferreira e, Vieira (2009, p. 358) a investigação-acção é uma metodologia que “alimenta uma relação simbiótica com a educação, que é a que mais se aproxima do meio educativo sendo mesmo apresentada como a metodologia do professor investigador”. Estes autores

salientam a sua importância pelo facto, desta metodologia valorizar a prática e o pensamento sobre a mesma, o que abrange o indispensável conceito de reflexão.

Assim, a investigação-acção “tem como finalidade apoiar os professores e os grupos de professores para lidarem com os desafios e problemas da prática e para adoptarem as inovações de forma reflectida” (Altrichter et al, 1996, *apud* Máximo-Esteves, 2008, p. 18).

Aditivamente, McKernan (1998, *apud* Máximo Esteves, 2008, p. 20) define investigação-acção como

um processo reflexivo que caracteriza uma investigação numa determinada área problemática cuja prática se deseja aperfeiçoar ou aumentar a sua compreensão pessoal. Esta investigação é conduzida pelo prático- primeiro, para definir claramente o problema; segundo, para especificar um plano de acção-, incluindo a testagem de hipóteses pela aplicação da acção ao problema. A avaliação é efectuada para verificar e demonstrar a eficácia da acção realizada. Finalmente, os participantes reflectem, esclarecem novos acontecimentos e comunicam esses resultados à comunidade de investigadores-acção. Investigação-acção é uma investigação científica sistemática e auto-reflexiva levada a cabo por práticos, para melhorar a prática.

Deste modo a prática educativa, tanto no pré-escolar como no 1º ciclo do Ensino Básico, foi realizada sempre de forma a reflectir sobre a mesma, com o intuito de a melhorar e aperfeiçoar. A reflexão acerca da prática foi sempre feita em conjunto com a educadora/professora titular da turma e os colegas de estágio, para que houvesse uma partilha de opiniões e análises.

Assim, é importante salientar que a influência da investigação-acção refere-se principalmente à reflexão, que foi feita aquando da prática, tendo esta sempre como objectivo um aperfeiçoamento e melhoramento da mesma.

No que concerne às formas de recolha de informação, foram adoptadas técnicas baseadas na observação e na análise de documentos.

A observação “permite o conhecimento directo dos fenómenos tal como eles acontecem num determinado contexto” e “ajuda a compreender os contextos, as pessoas que neles se movimentam e as suas interacções” (Máximo-Esteves, 2008, p. 87).

Em relação às técnicas de observação utilizou-se a observação participante, em que o investigador participa na vida do grupo por ele estudado (Estrela, 1994). Nesta investigação a observação participante tratou-se de uma observação ocasional, ou seja, aquela em que “o professor é o sujeito da observação e os alunos o objecto” (Estrela, 1994, p. 34), e de uma observação naturalista, em que “o investigador se limita ao papel

de observador” (Estrela, 1994, p. 34). A observação naturalista trata-se de uma observação directa mas distanciada, de forma que só foi adoptada nos dias em que o papel de professor foi assumido por outras pessoas (educadora/professora titular ou colegas de estágio).

Em relação à análise de documentos, foi elaborada uma análise a documentos oficiais (Projecto Educativo de Escola, Projecto Curricular de Escola, Projecto Curricular de Turma, Plano anual de actividade e planificações), pois estes, segundo Coutinho (2008) constituem boas fontes de informação; e também de documentos pessoais, isto é documentos das crianças realizados por sugestão do investigador. De acordo com Máximo-Esteves (2008, p. 92) “a análise dos artefactos produzidos pelas crianças é indispensável quando o foco da investigação se centra na aprendizagem dos alunos”.

Mediante esta metodologia foi elaborado o estudo que de seguida se enuncia de forma mais detalhada.

CAPÍTULO II- Análise da prática

Neste capítulo ir-se-á abordar o estudo sobre o ensino da matemática através da resolução de problemas. Assim, este capítulo será dividido em dois pontos: descrição da prática no pré-escolar e descrição da prática no 1º ciclo do ensino básico. Em cada um desses pontos, far-se-á uma caracterização mais pormenorizada dos intervenientes no estudo, bem como do espaço físico onde o mesmo se desenvolveu, sendo que a maioria da informação aqui apresentada foi importada dos projectos formativos individuais realizados em cada um dos estágios. Serão também caracterizadas e descritas as tarefas desenvolvidas com as crianças, bem como as reflexões acerca das mesmas.

2.1. Descrição da prática no pré-escolar

2.1.1. Caracterização do grupo

A prática educativa desenvolveu-se com uma turma do pré-escolar da escola EB1/ JI de São Roque- Poço Velho. Esta escola situa-se na freguesia de São Roque onde a maior parte dos habitantes activos se dedica à agro-pecuária, à lavoura, à actividade piscatória, ao comércio local, serviços públicos e fornece também mão-de-obra para a construção civil.

Em São Roque verifica-se a existência de famílias com um bom nível de vida, mas também muitas que vivem com grandes dificuldades. Existe ainda um elevado número de habitantes que apresenta um nível de escolaridade muito baixo e que, por vezes têm comportamentos desviantes, causados por graves problemas de álcool ou toxicodependência, o que origina instabilidade familiar.

A turma em questão era constituída por 16 crianças, das quais 10 eram rapazes e 6 eram raparigas, tendo idades compreendidas entre os quatro e cinco anos. Este grupo de crianças, na sua maioria, frequentava o jardim-de-infância pela primeira vez.

O grupo tinha muitas dificuldades de aprendizagem, e a nível comportamental não era um grupo fácil, no entanto, relacionavam-se bem entre si e tinham, todos, uma boa relação com as educadoras (titular e estagiárias). O grupo revelava bastantes dificuldades na área de expressão e comunicação, sobretudo no domínio da matemática e da expressão oral e escrita.

Todos os elementos do grupo revelavam uma grande autonomia na execução das tarefas propostas em contexto de sala de aula, mesmo quando estas lhes apresentavam dificuldades.

De acordo com os estádios de Piaget, este grupo encontrava-se no estágio pré-operatório, onde segundo Peterson e Felton-Collins (1998, p. 18), uma criança

está dependente da utilização dos sentidos mas é capaz de utilizar, progressivamente, a linguagem e palavras para representar as coisas ausentes. O pensamento é egocêntrico. Não só a criança vê as coisas a partir da sua perspectiva, como também está inconsciente do facto de que a opinião das outras pessoas pode coincidir com a sua. (...) Em vez de utilizar a lógica, a criança pré-operatória raciocina e explica os acontecimentos em função da intuição ou pressentimentos ou da aparência das coisas ao seu olhar.

(Peterson & Felton-Collins, 1998, p. 18)

A tabela que abaixo se apresenta caracteriza cada um dos alunos do grupo, esta tabela foi elaborada para o Projecto Formativo, projecto de formação individual realizado aquando da prática educativa:

Aluno	Idade	Ano de frequência no ensino pré-escolar	Área mais fraca	Apoio Educativo	Necessidades Educativas	Problemas de Saúde
A	5	2º	FPS; EC; CM	Sim	Sim	Problemas de fala/ Problemas auditivos
B	5	2º	FPS; CM	Não	Não	
C	5	2º	EC	Não	Não	-
D	5	2º	FPS; EC; CM	Sim	Sim	Défice Cognitivo
E	5	1º	EC	Não	Não	-
F	5	2º	FPS; EC; CM	Não	Não	-
G	5	1º	EC	Não	Não	-
H	5	1º	FPS; EC; CM	Sim	Em avaliação	-
I	4	1º	FPS; EC; CM	Sim	Em avaliação	-
J	4	2º	FPS; EC; CM	Não	Não	-
K	5	2º	FPS; EC; CM	Não	Não	-
L	4	1º	EC; CM	Não	Não	-
M	5	1º	FPS; EC; CM	Não	Não	-
N	4	2º	FPS; EC; CM	Não	Não	-
O	4	1º	FPS; EC; CM	Não	Não	-
P	4	2º	FPS; EC; CM	Não	Não	-
FPS- Formação Pessoal e Social EC- Expressão e Comunicação CM- Conhecimento do Mundo						

Tabela 2- Caracterização dos alunos do pré-escolar (retirado do Projecto Formativo referente à Educação Pré-escolar)

Fazendo uma análise do quadro acima descrito, pode-se perceber que o grupo apresentava muitas dificuldades em todas as áreas mas especialmente na área de Expressão e Comunicação, onde está inserido o domínio da Matemática.

Neste domínio as dificuldades pululavam, o grupo, na sua maioria, apenas contava até dez influenciando assim a noção que as crianças tinham do sentido do número. O grupo não tinha também uma noção clara do tempo, não conseguia formar nem encontrar padrões, bem como seriar e ordenar objectos, tinha ainda dificuldade em realizar medições. Em relação à resolução de problemas, os alunos não revelavam conhecimentos matemáticos que lhes permitissem alcançar soluções para os problemas propostos.

No que diz respeito ao domínio da linguagem oral e abordagem à escrita as dificuldades eram mais expressivas ao nível da expressão e compreensão oral, apresentando assim um vocabulário reduzido.

Relativamente ao domínio das expressões, apesar de este ser o domínio preferido das crianças, apresentavam aqui também algumas dificuldades, por exemplo em actividades de expressão dramática e algumas de plástica.

Na área de conhecimento do mundo as crianças revelavam falta de experiências pessoais que permitisse um maior conhecimento da realidade circundante, aliada à própria falta de interesse que os mesmos manifestavam por aprender.

Na área de Formação Pessoal e Social o grupo demonstrava conhecimento de algumas regras básicas de convivência, essenciais à promoção de um comportamento adequado ao exercício de cidadania.

Em relação à sala de aula do grupo, esta estava dividida por diferentes áreas: a área da manta onde se realizava o acolhimento, onde os alunos brincavam com os carros, uma vez que o desenho da manta imitava uma pista de automóveis, onde se faziam construções com legos, onde se contavam histórias, aprendiam e cantavam canções e planeavam as actividades para o dia; a área do faz de conta ou da casinha em que a criança se podia tornar um Outro; a área dos jogos que dispunha de diversos jogos de mesa; a área das construções que possuía legos de formas e tamanhos diferentes; a área do recorte que funcionava na mesa de grande grupo, onde os alunos podiam recortar vários materiais e criar diferentes trabalhos de expressão plástica; a área do desenho que funcionava nas mesas de pequeno grupo e onde a criança podia recriar o que via e o que sentia com materiais que normalmente não utilizava como, por exemplo, o pastel; a área da pintura que funcionava nas mesas de pequeno grupo e em que a criança desenvolvia a criatividade; a área da plasticina que também funcionava nas mesas de pequeno grupo e que fazia com que a criança desenvolvesse a motricidade fina e a área da biblioteca que continha histórias seleccionadas sob critérios de adequabilidade às crianças do grupo.

A figura que se segue traduz os espaços que existiam na sala, onde se desenvolveram as actividades com o grupo.

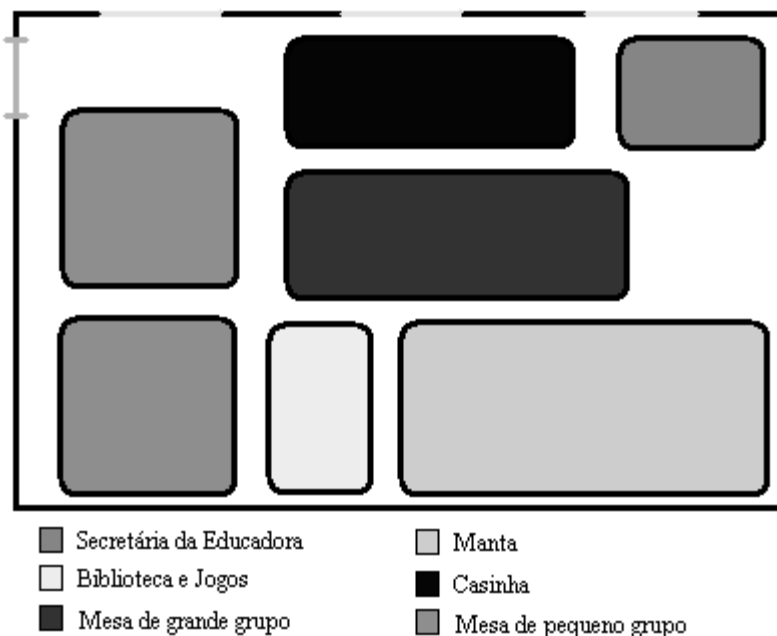


Figura 5- Planta da sala do pré-escolar (retirado do Projecto Formativo referente à Educação Pré-escolar)

Relativamente à rotina da sala de aula, esta tem um papel fundamental no desenvolvimento das crianças, uma vez que as actividades que a integram permitem às crianças explorar, organizar e ter conhecimento da realidade e da sua autonomia.

A rotina pressupõe que após a chegada dos meninos à sala se iniciasse o acolhimento, onde se contavam as novidades, se cantava a canção do bom dia, se marcavam as presenças, se identificava o dia do mês e da semana e se planeavam as actividades do dia. Era durante o período da manhã que se realizavam as actividades mais orientadas pela educadora, às quais se seguiam as actividades de escolha livre. Para auxiliar a selecção das actividades de escolha livre existia um quadro na área da manta, onde os alunos colocavam um cartão com a sua fotografia para indicarem a sua opção relativamente à actividade que pretendiam realizar. Os espaços para a colocação dos cartões eram limitados, de modo a que os alunos não escolhessem todos a mesma actividade. O quadro abaixo é ilustrativo da rotina diária da sala, e dos tempos (aproximados) concedidos a cada actividade:

<u>Horas</u>	<u>Actividades</u>
--------------	--------------------

9h00/9h45	Acolhimento
9h45/10h30	Actividades nas diferentes áreas, incluindo projectos
10h30/11h00	Lanche/Recreio
11h00/12h30	Actividade em grande grupo
12h30/13h30	Almoço
13h30/14h30	Actividades nas diferentes áreas, incluindo projectos
14h30/15h00	Organização da sala e Avaliação

Tabela 3- Rotina do grupo (retirado do Projecto Formativo referente ao Pré-escolar)

2.1.2. Tarefas desenvolvidas

Durante o estágio com o grupo do pré-escolar, foram desenvolvidas muitas tarefas pertinentes e enriquecedoras, e entre estas ir-se-ão abordar as desenvolvidas com o intuito de colmatar uma das problemáticas demonstradas pelo grupo e que dizem respeito ao âmbito deste projecto. Assim, a tabela seguinte apresenta todas as tarefas desenvolvidas no domínio da Matemática.

Tarefas desenvolvidas no pré-escolar
Identificação do dia da semana e do dia do mês
Elaboração do quadro das cores
Pintura de pássaros
Leitura de um <i>Big Book</i>
Pintura associada ao número 2
Jogo do número 2
Representação gráfica do número 2
Jogo da memória
Jogo das imagens
Relação entre objectos
Exploração do globo terrestre
Meio de transporte num dia de chuva
Quantidade de roupa
Jogo da memória com imagens do estado do tempo
Construção de um álbum de fotografias

Tabela 4- Tarefas desenvolvidas no pré-escolar

Para além das tarefas mencionadas pela tabela, pode-se ainda afirmar que o domínio da matemática esteve também presente em muitas outras actividades, pois são inúmeras as tarefas das outras áreas que também contribuem para o desenvolvimento de competências matemáticas. Das tarefas enumeradas acima, apenas se analisarão e avaliarão as assinaladas a negrito, pois estas demonstrarão o trabalho desenvolvido no âmbito da resolução de problemas, aquando do estágio no pré-escolar.

Como forma de relembrar todo o trabalho desenvolvido em cada uma das tarefas que abaixo se irão abordar, serão utilizados alguns meios, tais como: fotografias, registos dos alunos, registos da estagiária e planificações das aulas.

Tarefa 1 -Identificação do dia da semana e do dia do mês

Descrição da tarefa

Esta tarefa pertencia ao “acolhimento” (sequência de tarefas efectuadas diariamente, após a chegada das crianças à sala) e era realizada por um elemento do

grupo que tinha que identificar o dia da semana e do mês. Se o menino a quem cabia esta tarefa ainda não fosse capaz de a realizar, o resto do grupo poderia intervir em seu auxílio.

Para a execução desta tarefa encontravam-se dispostos num quadro os dias da semana devidamente ordenados, ou seja, setes cartões com as palavras segunda-feira, terça-feira, quarta-feira, quinta-feira, sexta-feira, sábado e domingo.

A identificação do dia da semana era feita escolhendo a palavra do dia correspondente, colocando-a em lugar de destaque. O mesmo acontecia com os dias do mês, em que o aluno tinha cartões numerados de 1 a 31 e, tinha que escolher o cartão correspondente ao dia em que se encontrava.

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que os alunos desenvolvessem o raciocínio lógico matemático, tendo consciência da sequência semanal e mensal.

O que foi feito?

Uma vez que o grupo ainda apresentava muitas dificuldades na identificação do dia do mês e do dia da semana, abordou-se esta tarefa em forma de situação problemática, por exemplo, no caso do dia a marcar ser terça-feira, colocou-se a questão “Ontem foi segunda-feira, então que dia é hoje?”. Este processo também foi realizado para a identificação do dia do mês.

Reflexão sobre o que foi feito

Ao abordar a tarefa em forma de situação problemática, permitiu-se aos alunos relacionarem o dia anterior com o dia a identificar, o que fez com que a maioria do grupo respondesse correctamente. O sucesso desta tarefa deveu-se também ao facto de os alunos conhecerem já a sequência semanal, apesar de não possuírem ainda a capacidade para, oralmente, explicitar o dia anterior. O mesmo não aconteceu com a identificação do dia do mês, já que os alunos não reconheciam os numerais superiores a 10.

Em relação à identificação do dia do mês poder-se-iam ter feito algumas actividades lúdicas como, por exemplo, uma música, um jogo ou uma história que ajudassem os alunos a se apropriarem da sequência dos números de 1 a 31. Segundo Castro e Rodrigues (2008) recitar a sequência da contagem, através de uma actividade lúdica, constitui um desafio que é do agrado das crianças e revela-se uma estratégia

bastante eficaz na apreensão dos números. Assim, denota-se que havia a necessidade de trabalhar a contagem oral dos números até 31, para que o grupo fosse capaz de, primeiramente construir uma noção desses números e, mais tarde de perceber o seu papel relativamente à constituição de cada mês.

A noção do tempo é um conteúdo que também deveria ter sido trabalhado, uma vez que este se relaciona com a identificação do dia do mês e da semana. De acordo com Hohmann e Weikart (2003), os alunos em idade pré-escolar vêem o tempo de formas muito pessoais, isto é relacionam-no com acontecimentos e lugares e não com unidades de tempo padrão dos relógios ou calendários. Para trabalhar a noção de tempo deveriam ter sido propostas actividades de leitura de histórias ou mesmo actividades de conversa em grupo, em que fosse relatado, por exemplo, o início e o fim de um dia habitual de uma criança e de todas as actividades que compunham o mesmo, para que o grupo obtivesse a noção da duração de um dia. Hohman e Weikart (2003) defendem que para se transmitir às crianças a noção do tempo, estas devem perceber, dentro da sua rotina diária, quando começam e acabam os períodos temporais.

Com este tipo de actividades consegue-se contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, isto é a capacidade de raciocinar logicamente, clarificando os conceitos que estão a ser adquiridos.

Tarefa 2 – Elaboração do quadro das cores

Descrição da tarefa

Esta tarefa foi realizada em grande grupo e comportava a construção de um quadro referente à mistura das cores primárias (azul ciano, amarelo e magenta). Para tal, foi distribuído um esquema numa folha (anexo 1), em que os alunos tinham de pintar dois quadrados com duas dessas três cores e, depois um com a cor resultante das duas que haviam sido escolhidas. Para os alunos realizarem a parte da tarefa referente à pintura, foram dispostas pela mesa vários copos com tintas de cores azul ciano, amarelo e magenta e vários pinceis. As primeiras duas cores escolhidas estavam, portanto, disponíveis na mesa, a terceira, resultante da mistura dessas duas cores, era obtida a partir da própria mistura das tintas utilizadas.

O que se pretendia?

Com a execução desta tarefa pretendia-se que as crianças desenvolvessem o raciocínio lógico matemático.

O que foi feito?

Inicialmente foram distribuídas as folhas, as tintas e os pinceis.

Após serem distribuídos os materiais, pediu-se a cada aluno que pintasse um quadrado de amarelo e outro de vermelho. Depois de todos terem pintado esses quadrados, misturaram-se as tintas amarela e vermelha, das quais resultou uma tinta de cor laranja. O mesmo foi feito com as restantes tintas até se obterem todas as cores resultantes das misturas das cores primárias: laranja, verde e roxo. As crianças tiveram oportunidade de explorar os materiais misturando as duas cores primárias que lhes faltavam na sua folha.

Como forma de tornar esta tarefa, numa tarefa significativa, isto é, com sentido para as crianças, questionou-se os meninos da seguinte forma “Imaginemos que estávamos a pintar um desenho e que não tínhamos tinta cor de laranja, de que forma é que poderíamos arranjar essa cor?” Esta pergunta foi também colocada envolvendo as outras duas cores, o roxo e o verde. Estas questões foram postas aos meninos para que os mesmos pensassem e encontrassem soluções. Assim, proporcionou-se o ensino das cores primárias e secundárias, num ensino através da resolução de problemas.

Reflexão sobre o que foi feito

Como na maior parte das tarefas realizadas no pré-escolar, não há uma separação entre a matemática e as outras áreas curriculares, o conhecimento lógico-matemático é, neste caso, trabalhado num contexto em que foi desencadeada uma situação problemática.

A situação problemática que se colocou proporcionou aos alunos aprenderem a distinguir as cores primárias das cores secundárias, e a trabalhar a classificação (cores diferentes) bem como a relação entre estas, promovendo o raciocínio de forma activa. Como refere Piaget (1971/1974, *apud* Kamii 2005 p. 382) “the child may on occasion be interested in seriating for the sake of seriating, in classifying for the sake of classifying, but, in general, it is when events or phenomena must be explained and goals attained through the organization of causes that operations [logico-mathematical relationships] will be used [and developed] most”.

Ao criar esta situação problemática criou-se também um contexto comum e significativo, na medida em que a situação apresentada dizia respeito a um acontecimento simples do dia-a-dia, mas que poderia constituir, por vezes, um problema. Ou seja, a solução encontrada não dizia apenas respeito à tarefa que estava ser desenvolvida, mas era sim passível de ser utilizada a longo prazo noutros contextos.

Por outro lado, através desta tarefa de exploração das cores, as crianças puderam visionar um lado prático da resolução de problemas, em que a solução passava simplesmente pela mistura de duas tintas. Assim, perceberam que misturando essas duas tintas obtinham uma outra. Nesta tarefa optei por introduzir o símbolo “+” explorando as propriedades da junção das cores, que se aproximam da adição formal- a apresentação do esquema da folha onde foi realizada a actividade de pintura serviu para os alunos se familiarizarem com a representação da operação matemática ($x+y=z$).

A maioria das crianças conseguiu responder à questão colocada – “Imaginemos que estávamos a pintar um desenho e que não tínhamos tinta de cor de x, de que forma é que poderíamos arranjar essa cor?”- à excepção de algumas, que revelaram não conhecer ainda as cores primárias, o que dificultava à partida a tarefa em si. Foi através desta tarefa que se percebeu que existiam crianças do grupo que não identificavam as cores primárias. Assim, a partir desta tarefa também se foi tentando, ao longo da prática, colmatar as dificuldades demonstradas por esses meninos.

Ainda como forma de consolidar os conhecimentos em aquisição nesta tarefa, e considerando a importância de tarefas desta essência já referida, realizou-se em dias posteriores de intervenção uma tarefa, que se desenvolveu nos mesmos moldes da anterior, e que permitiu a avaliação dos conhecimentos que se tornaram efectivos ou não.

A tarefa dizia respeito à pintura de pássaros, que surgiram a partir de uma história que havia sido lida, intitulada “Há coisas assim” de António Torrado. A pintura dos pássaros foi feita respeitando a seguinte particularidade: à semelhança da tarefa de construção do quadro sobre a mistura das cores primárias, os alunos tiveram de pintar as asas de cada pássaro com duas cores primárias e o corpo com a cor secundária, resultante da mistura das primárias utilizadas. Esta tarefa foi realizada nos mesmos moldes que a anterior, em que foram dispostos vários copos com tintas de cor azul, amarelo e magenta, essas tintas foram misturadas com o auxílio da educadora estagiária. As crianças com mais dificuldades puderam consultar o seu quadro das cores realizado na actividade supramencionada.

Tarefa 3 – Jogo da memória

Descrição da tarefa

Para a realização desta tarefa a turma foi dividida em três grupos formados por cinco elementos e dispuseram-se em cada mesa vinte cartões que formavam dez pares.

Os cartões tinham a forma de ovos, uma vez que esta tarefa foi realizada na época da Páscoa. Num dos lados dos cartões estava escrita a palavra Páscoa e o outro estava pintado com as cores primárias (amarelo, vermelho e azul).

O objectivo do jogo era que os meninos fossem capazes de encontrar dois ovos da mesma cor. Para tal, os cartões estavam dispostos nas mesas com o lado que tinha a palavra Páscoa virado para cima, e com o lado que tinha as cores para baixo. Ao virar dois ovos, em que as cores não fossem iguais, o menino que estivesse a jogar tinha que virar novamente os ovos para baixo e passar a vez a um dos colegas.

Caso as cores dos ovos fossem iguais o menino que estivesse a jogar, guardava o par formado e passaria a vez ao colega seguinte. Ganhava o jogo o menino que encontrasse mais pares da mesma cor.

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que as crianças desenvolvessem o raciocínio lógico matemático e a noção de espaço e de quantidade.

O que foi feito?

Ainda na zona da manta explicou-se aos meninos o objectivo do jogo e as regras do mesmo e explicou-se também a noção de par. Depois o menino que era o “chefe do dia” (o menino que é responsável pela elaboração de algumas das tarefas habituais como, por exemplo, marcação das presenças dos meninos) foi chamando os seus colegas para se sentarem pelas três mesas de jogo. Após estarem os grupos formados dispuseram-se os ovos pelas mesas e lembrou-se mais uma vez o objectivo do jogo e as suas regras.

Enquanto os alunos foram jogando foi-se sempre dando apoio pelas três mesas e quando numa delas já se tinham encontrado todos os pares fazia-se a contabilização do número de pares que cada menino havia descoberto, para encontrar o vencedor. Todas as mesas tiveram oportunidade de jogar várias vezes.

Reflexão sobre o que foi feito

Com esta tarefa os alunos tiveram oportunidade de trabalhar um dos tipos de problema que se encaixam nos definidos na primeira parte deste trabalho, problemas tipo puzzle, que Palhares (2004) refere como um género de quebra-cabeças.

Todas as crianças conseguiram jogar este jogo mas, nem todas perceberam como o mesmo se ganhava, pois não entendiam o significado da palavra par nem da sua

representação. Numa das mesas ocorreu uma situação em que se revela a falta de compreensão dos alunos no âmbito dessa questão. Havia um menino que tinha encontrado quatro ovos e outro que tinha encontrado quatro pares de ovos e, que por isso tinha ganho o jogo. Quando se fez a contabilização dos ovos o menino que tinha quatro ovos não percebia porque não tinha ganho como o colega, uma vez que também tinha encontrado o mesmo número de ovos. Nesta situação houve necessidade de desfazer os quatro pares do vencedor para que os meninos percebessem que a quatro pares correspondiam 8 ovos. Explicou-se também, mais uma vez, a noção de par.

Este tipo de situações são verdadeiramente relevantes para a aprendizagem das crianças, pois é através deste tipo de contextos que as crianças estão perante situações significativas e fundamentais para o desenvolvimento do sentido do número e consequentemente da noção de quantidade. Castro e Rodrigues (2008, p. 13) em Sentido do Número enfatizam a criação deste tipo de situações e referem que

perante problemas do seu quotidiano (...) as crianças desenvolvem estratégias operativas utilizando contagens (...). Também aqui as crianças começam por necessitar de concretizar as situações numéricas para modelar os resultados das suas adições e subtracções, mas com o passar do tempo, aprendem a fazer representações dos problemas ou são mesmo capazes de os realizar mentalmente (...).

Mais uma vez foi tida em consideração a importância de partir do que as crianças já sabem ou de experiências que provenham do seu quotidiano, indo também ao encontro do que perspectivam, neste sentido, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar.

Tarefa 4 – Relação entre objectos

Descrição da tarefa

Esta tarefa consistia na comparação de diversos objectos, tendo em conta os seus tamanhos. Concretizando, os meninos tinham que ser capazes de identificar, entre os objectos dados, qual o maior, qual o menor e quais os do mesmo tamanho e, por fim, teriam que ordenar esses objectos por ordem crescente e decrescente.

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que as crianças desenvolvessem o raciocínio lógico matemático, estabelecessem relações entre objectos (maior, menor, igual), comparassem e ordenassem objectos.

O que foi feito?

Esta tarefa foi realizada na zona da manta, onde os alunos se encontravam sentados nas extremidades da mesma e virados para o seu centro, onde se dispuseram os objectos. Para a realização desta tarefa utilizaram-se 7 carrinhos de brincar, em que três deles eram exactamente iguais. Dos restantes quatro carrinhos, dois eram maiores dos que os três iguais e os outros dois eram menores. Após a colocação dos carrinhos no centro da manta, questionou-se os meninos sobre a dimensão dos mesmos. As questões que foram colocadas foram as seguintes:

Os carrinhos têm todos o mesmo tamanho?/ Qual é o carro maior?/ Qual é o carro menor?/ Existem carrinhos do mesmo tamanho?

Numa segunda fase da tarefa, pediu-se ainda que os meninos ordenassem os carrinhos por ordem crescente, ou seja, do menor para o maior e depois, por ordem decrescente, do maior para o menor.

Reflexão sobre o que foi feito

Na primeira parte da tarefa, em que foram colocadas as questões acima mencionadas, as crianças responderam acertadamente à primeira, à segunda e à quarta perguntas mas, na terceira questão houve respostas divergentes. Isto deveu-se ao facto de as crianças apresentarem dificuldades ao nível oral, pois não sabiam o significado da palavra menor. Assim, houve necessidade de se arranjar um termo semelhante e, por isso refez-se a pergunta da seguinte forma: “Qual é o carro mais pequeno?”. Esta nova formulação da questão permitiu que as crianças se apropriassem, mais facilmente, do que lhes estava a ser pedido, sendo, já assim, capazes de responder correctamente. Infere-se desta situação que muitas vezes o facto de as crianças não saberem responder a uma determinada questão, não tem propriamente só a ver com o que lhes é pedido, mas também com a forma como lhes é pedido.

Aqui está em jogo a primeira das quatro fases de Pólya descritas anteriormente, que corresponde à compreensão do problema. A não concretização desta fase porá em questão todas as outras que se seguem, isto é, todo o processo para o alcance da solução. Desta forma, e como esta situação se deveu à falta de vocabulário das crianças, é importante ensiná-las dando-lhes a oportunidade de contactar com novas palavras, mesmo que para isso seja necessária a utilização de sinónimos dessas palavras. Isto conduzirá as crianças a uma maior capacidade de interpretação dos enunciados dos problemas, o que facultará todo o processo.

Na segunda parte da tarefa, os meninos revelaram muita dificuldade, não sendo capazes de ordenar sozinhos os carros por ordem crescente e decrescente. Para além de se ter que explicar o significado de crescente e decrescente, tiveram que se retirar dois dos carros para que os mesmos não dificultassem a tarefa. Referimo-nos a dois carros dos três que eram iguais. Aqui a dificuldade passava por saber onde se colocavam os carros do mesmo tamanho e, por isso deixou-se essa tarefa para o final. Assim, foi explicado aos meninos que, como os três carros eram exactamente iguais, não interessava a ordem pela qual os mesmos eram postos, mas sim que ficassem lado a lado aquando da ordenação de todos carrinhos.

Esta tarefa, de carácter aparentemente lúdico, serviu como um veículo para o desenvolvimento de novas competências bem como para a aquisição de novos conceitos (Stanic e Kilpatrick, 1989).

Tarefa 4 – Globo terrestre

Descrição da tarefa

Aquando da leccionação do conteúdo Meios de Transporte foi construído com os meninos um globo terrestre bidimensional (Anexo 2), onde foram colocados transportes do meio aéreo, aquático e terrestre.

A tarefa que importa aqui referir diz respeito à exploração que foi feita do globo, em que se colocava o seguinte problema: se tivermos duas pessoas num ponto do globo terrestre (ponto apontado e devidamente marcado) e essas duas pessoas se quiserem mover para outros dois pontos diferentes (também estes apontados e devidamente marcados), qual das pessoas percorreu a maior distância? Qual das pessoas percorreu a menor distância? Estas pessoas percorreram a mesma distância? Que tipo de transporte podia ser utilizado por cada uma das pessoas?

A última questão aqui referida dizia respeito ao conteúdo que estava a ser abordado, Meios de Transporte.

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que as crianças desenvolvessem o raciocínio lógico matemático, desenvolvessem a capacidade de resolução de problemas, contactassem com noções de grandeza e medida, adquirindo assim alguns conceitos e noções

relacionados com o tema. Pretendia-se também que as crianças conhecessem os tipos de transportes bem como os meios onde os mesmos circulam.

O que foi feito?

Para a realização desta tarefa pendurou-se o globo na parede, para que todos os meninos o visualizassem adequadamente e colocou-se o problema e devidas questões como já foi acima referido. Importa referir que os pontos para onde as pessoas se deslocavam eram sempre comparáveis a olho nu, tendo sempre uma diferença de distâncias significativa.

À semelhança do que aconteceu na tarefa anterior, houve necessidade de se reformular o que era pedido, substituindo as perguntas da seguinte forma: “Qual das pessoas andou mais?”/ “Qual das pessoas andou menos?”/ “Estas pessoas andaram as duas o mesmo?”.

Uma vez que este globo permitia uma grande variedade de situações, foram ainda colocadas as mesmas questões mas referentes a outras situações, para que cada aluno tivesse oportunidade de participar individualmente. Assim, com a repetição constante das questões foi possível introduzir aos poucos o vocabulário das questões inicialmente propostas. Deste modo, a cada menino era feita a pergunta inicial e só se este não respondesse é que era colocada a reformulada, ou seja colocava-se a pergunta “Qual das pessoas percorreu a maior distância?” e se o menino não respondesse colocava-se a pergunta reformulada “Qual das pessoas andou mais?”.

Em relação à última questão os meninos tiveram que responder qual o transporte que poderia ser utilizado por cada uma das pessoas (transportes do meio aéreo, aquático ou terrestre).

Reflexão sobre o que foi feito

A reformulação das perguntas fez com que os meninos percebessem o que estava a ser pedido, o que resultou muito bem, pois assim a maioria das crianças conseguiu responder acertadamente ao que era pedido. Para além disso, foi também possível a introdução de vocabulário novo, uma vez que se foram alternando as perguntas de vocabulário novo com o já conhecido dos meninos.

Esta tarefa permitiu a participação activa de todos os elementos do grupo, o que só por si constitui uma mais-valia para cada uma das crianças, pois a cada uma foi dado o tempo necessário para raciocinar. Como já foi referido (Burns 1992, *apud* Walle) a aprendizagem natural e a resolução de problemas requerem tempo e não um esquema de

horários. Deste modo, a tarefa beneficiou significativamente o grupo, uma vez que foi possível ter conhecimento acerca das dificuldades individuais de cada aluno, o que constitui um grande passo para o trabalho a ser desenvolvido nesse sentido.

Assim, pode-se classificar esta tarefa como uma tarefa rotineira, o que, segundo Christiansen e Walther (1986), é também importante, pois as tarefas rotineiras são um meio de aprendizagem e consolidação.

Por outro lado, com esta tarefa deu-se a oportunidade a cada aluno de trabalhar a capacidade de interpretação de uma situação, o que se pode relacionar com o desenvolvimento da estratégia definida anteriormente por Palhares (2004), em que se utiliza a interpretação de desenhos, gráficos, diagramas ou esquemas.

Tarefa 5 – Meio de transporte num dia de chuva

Descrição da tarefa

Ainda em contexto de leccionação do conteúdo Meios de Transporte, questionou-se as crianças acerca do meio de transporte que utilizavam para ir de casa para a escola. A tarefa consistia na contabilização do meio de transporte mais utilizado pelos alunos, no percurso de casa para a escola mas num dia de chuva. Assim, estava-se a relacionar o conteúdo -Meios de Transporte- com o dado anteriormente – Estado do Tempo.

Para tal, procedeu-se à construção de um pictograma. Para essa construção, cada menino teve que escolher a imagem correspondente ao meio de transporte utilizado de casa para a escola, num dia de chuva. Os meios de transporte disponíveis eram carro, autocarro e mota mas, uma vez que muitos meninos se deslocavam a pé, considerou-se também este modo de deslocação.

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que as crianças para além de desenvolverem o raciocínio lógico matemático, tivessem consciência dos meios de deslocação que podem ser utilizados por outras pessoas. Pretendia-se também que desta forma, os meninos raciocinassem aditivamente, formassem conjuntos, agrupassem imagens e encarassem a construção do pictograma como forma de resolver um problema (como uma estratégia).

O que foi feito?

Esta tarefa foi realizada na manta, onde se encontrava uma parede na qual se fixou uma cartolina para a construção do pictograma.

A elaboração desta tarefa partiu da questão “Se eu quiser saber qual o meio mais utilizado por vocês de casa para a escola, num dia de chuva, como posso fazer? ”. Primeiramente transmitiu-se às crianças o conhecimento de que o pictograma permitia responder à questão colocada, após ser construído. Depois, procedeu-se à explicação da construção do pictograma e respectiva cartolina e imagens com os modos de deslocação.

Numa primeira fase cada menino escolheu a imagem correspondente ao modo de deslocação que utilizava, depois cada criança colocou a sua imagem no local correspondente, que estava representado (com uma imagem) numa recta desenhada no pictograma. Após a construção do pictograma, fez-se uma análise e caracterização dos resultados e, chegou-se à conclusão de que, em dias de chuva a maioria dos alunos da turma se deslocava de casa para a escola de carro. Para chegar a esta conclusão realizaram-se várias contagens com as crianças.

Todos os meninos participaram nesta tarefa com entusiasmo e, após ter perguntado a cada um individualmente, qual o modo de deslocação mais utilizado num dia de chuva, a maioria dos meninos soube responder correctamente. Nesta fase e, para explorar melhor o pictograma, perguntou-se também qual o modo de deslocação menos utilizado, ao qual as crianças também responderam correctamente.

Reflexão sobre o que foi feito

Esta tarefa foi realizada com sucesso e, mostrou ser de grande relevância, pois deu a conhecer às crianças uma forma/ferramenta para se resolver um problema- uma estratégia. O sucesso desta tarefa deveu-se à estratégia utilizada que, como foi supramencionado, Palhares descreve como “Fazer um desenho, diagrama, gráfico ou esquema”. A partir desta estratégia a criança consegue visualizar e ter uma percepção melhor dos dados do problema, Castro e Rodrigues (2008) acrescentam que o pictograma é o gráfico que as crianças em idade pré-escolar têm mais facilidade em compreender.

Em relação à adequação da tarefa esta segue os requisitos referenciados por Christiansen e Walther (1986), pois a tarefa em si relacionava-se com o que estava a ser desenvolvido nas aulas e era adequada ao nível do interesse e motivação dos alunos.

Quanto à sua complexidade, a tarefa requeria um grau de exigência adequado aos alunos em questão e o objectivo da mesma era claro.

Para que esta tarefa envolvesse uma participação ainda mais activa das crianças, podia ter sido sugerido às mesmas que desenhassem o modo de deslocação que utilizavam, uma vez que o grupo ainda apresentava algumas dificuldades ao nível do desenho, e que isto permitia uma maior interdisciplinaridade.

2.1.3. Reflexão

Com a realização das tarefas acima descritas foi possível envolver as crianças em experiências matemáticas, o que segundo Ponte (2002) deve acontecer desde tenra idade, pois na opinião do autor uma familiarização precoce com a Matemática evitará a iliteracia matemática. É também através deste contacto precoce que se poderá evitar a criação de algumas crenças por parte dos alunos, mais precisamente a antipatia destes pela disciplina de matemática.

Foram aqui também proporcionadas tarefas de resolução de problemas em vários contextos, o que pressupõe que a criança aprenda a resolver problemas em diversas situações do quotidiano, o que já foi referido por Tenreiro-Vieira como uma mais-valia para a literacia matemática. Com a abordagem a esses contextos proporcionou-se também o recurso a diferentes representações o que, não só enriquece o conhecimento dos alunos mas também lhes proporciona momentos de comunicação únicos, onde é fomentado o raciocínio lógico matemático (Boavida et al, 2008).

Como se verifica pelas tarefas supramencionadas, a resolução de problemas funcionou como um meio/veículo que permitiu aos alunos aprenderem a organizar a informação, conhecerem diversas estratégias, aprenderem diferentes formas de representação, aplicarem vários conhecimentos ao mesmo tempo, e interpretarem resultados (Palhares 2004). Assim, conseguiu-se trabalhar com o grupo algumas das noções matemáticas propostas pelas OCEP (1997) já referidas anteriormente: noções de espaço e tempo; classificação de objectos; ordenação de objectos e a noção de número.

Em suma, pode-se afirmar que o trabalho desenvolvido a partir das tarefas efectuadas no estágio do pré-escolar, serviu para aumentar os conhecimentos matemáticos das crianças e também lhes fornecer as bases que estruturam os conhecimentos futuros a adquirir neste nível.

2.2- Descrição da prática no 1º Ciclo do Ensino Básico

2.2.1. Caracterização da turma

A prática educativa no 1º Ciclo do Ensino Básico desenvolveu-se com uma turma do terceiro ano da EB1/JI de São Roque II, situada na freguesia de São Roque, a mesma freguesia onde foi realizada a prática educativa no pré-escolar. Esta freguesia localiza-se na costa Sul da ilha de São Miguel e abrange uma área de 7,16 km², onde vivem cerca de 4500 habitantes, entre os quais se verifica uma grande heterogeneidade social, económica e cultural.

A distância entre São Roque e o concelho de Ponta Delgada é de cerca de 3 km. Nesta freguesia podemos encontrar uma igreja, várias ermidas, a junta de freguesia, o centro social e paroquial, alguns cafés, restaurantes, uma farmácia, um talho, mini mercados, algumas lojas de pequeno comércio, uma associação de escuteiros e um grupo desportivo fundado em Agosto de 1960, conhecido como os Amarelos de São Roque.

A turma era constituída por vinte alunos, entre os quais dez do sexo masculino e dez do sexo feminino. Os alunos tinham idades compreendidas entre os oito e os dez anos e encontravam-se em níveis diferentes de aprendizagem. Concretizando, seis alunos eram abrangidos pelo Regime Educativo Especial. Destes seis alunos, dois (uma aluna com Síndrome de Rett (tipo de autismo mais profundo) e um aluno que estava na turma a desenvolver um projecto socioeducativo) beneficiavam de apoio permanente de um professor de apoio que se encontrava na sala de aula. Este professor apoiava ainda mais dois alunos, um que se encontrava no nível 1/2 e outro no nível 2/3. Para além destes dois alunos, outros dois tinham apoio fora da sala de aula, três vezes por semana.

Os outros catorze alunos estavam a trabalhar o programa do terceiro ano de escolaridade. Esta diferenciação traduz de forma explícita a heterogeneidade da turma ao nível de todo o processo de ensino-aprendizagem.

A turma apresentava ainda ritmos de trabalho muito diferentes e diferentes objectivos específicos a alcançar.

As dificuldades gerais apresentadas pelo grupo eram: falta de hábitos de trabalho e lacunas na apropriação de rotinas de sala de aula, não acompanhavam as orientações por falta de conhecimentos práticos (escrever no caderno de forma organizada, corrigir pelo quadro, apagar os erros identificados pela docente e tentar novamente...) e de organização (manter as mesas arrumadas, guardar os trabalhos

apenas depois da correcção, usar os três cadernos diários na escola – Matemática, Língua Portuguesa e Estudo do Meio, trabalhar em grupo...).

Em relação à área da Língua Portuguesa a turma revelava uma fraca apropriação de uma das vertentes de aquisição do domínio da leitura, a compreensão. Os alunos decifravam o material escrito mas não o compreendiam. Apresentavam ainda pouca fluência nas leituras que realizavam em voz alta. Relativamente à expressão escrita os alunos eram capazes de elaborar pequenas mensagens mas não textos. Não revelavam correcção ortográfica nem organização textual. No que diz respeito à oralidade os alunos apresentavam um discurso fluente em termos de articulação, no entanto recorriam a um vocabulário pouco vasto e tinham dificuldade na construção de frases.

Na área da Matemática o conhecimento dos números até 999 era já efectivo, no entanto os alunos não eram capazes de fazer uma leitura por ordens, nem compreender o valor posicional dos algarismos. Tinham dificuldades também em realizar exercícios de composição e decomposição de números. A maioria dos alunos apresentava dificuldades em interpretar situações problemáticas e revelava não possuir estratégias para aplicar na resolução das mesmas. Demonstravam fraco domínio de cálculo mental, bem como, de estratégias que auxiliam o mesmo. Manifestavam ainda dificuldade na apropriação nas técnicas de cálculo escrito.

Em relação à área de Estudo do Meio os alunos demonstravam muito interesse pela mesma, apesar de apresentarem ainda algumas dificuldades em realizar as aprendizagens referentes a este domínio.

É de realçar que a turma não estava habituada a reter a informação para mais tarde aplicar em contextos diversos.

A sala das crianças era composta por várias mesas divididas em quatro secções, dispondo-se assim a turma em quatro grupos. Esses grupos estavam organizados por níveis de competências.

Na sala existia um armário grande que servia de suporte a vários materiais, como os livros das crianças, dicionários, materiais didáctico-pedagógicos, nomeadamente: ábacos, material cusinaire, um computador, uma impressora, dois quadros de ardósia, cartazes ilustrativos. Os cartazes ilustrativos estavam distribuídos pelas quatro paredes da sala, que estavam divididas pelas diversas áreas, Língua Portuguesa, Matemática, Estudo do Meio e Expressões. Cada uma das áreas servia de apoio aos alunos, em conteúdos em que os mesmos revelassem mais dificuldades, ou destinavam-se à exposição de trabalhos por eles elaborados.

Na área da Língua Portuguesa existiam cartazes com as letras do alfabeto, representadas manuscritamente, de forma a auxiliar todos os alunos mas em especial aos que se encontravam ao nível 1/2 e 2/3.

Na área da Matemática havia um cartaz que continha os números cardinais e uma ilustração dos mesmos.

Na área de Estudo do Meio ainda não existia nenhum material de apoio, havia apenas uma mesa decorada pelos alunos com motivos de outono.

A área das Expressões, à semelhança da de Estudo do Meio, também ainda não continha nenhum material exposto.

Para um melhor entendimento sobre a organização da sala veja-se a figura que se segue, que representa a planta da mesma.

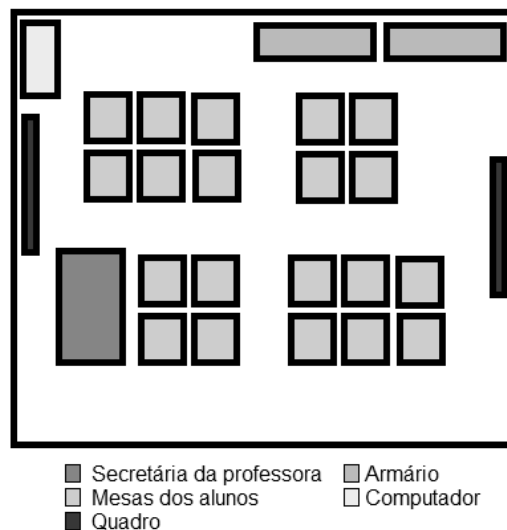


Figura 6- Planta da sala de aula (retirado do Projecto Formativo referente ao 1º Ciclo)

O grupo composto por quatro mesas, que se situava em frente à secretária da professora era o grupo dos meninos que estavam ao nível 3 que apresentava mais dificuldades. O grupo formado por seis mesas, que se localiza no canto inferior direito da planta da sala, era o grupo onde se encontravam os meninos do nível 1/2, 2/3, o menino ao nível do pré-escolar e a menina que apresentava *Síndrome de Rett*, era portanto, o grupo que estava acompanhado a tempo inteiro pelo professor de apoio. Os outros dois grupos, localizados na parte superior da planta da sala era grupos com níveis de competências superiores e, por isso revelavam-se mais autónomos na realização das tarefas propostas.

Quanto à rotina das aprendizagens na sala de aula, esta era definida pelo horário representado na figura que se segue.

<u>Horário</u>	<u>2ªfeira</u>	<u>3ªfeira</u>	<u>4ªfeira</u>	<u>5ªfeira</u>	<u>6ªfeira</u>
9h00 – 9h45	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Língua Portuguesa	Matemática
9h45 - 10h30	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Língua Portuguesa	Matemática
10h30 – 11h00	Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo
11h00 – 11h45	Inglês	Língua Portuguesa	Ed. Física	Matemática	Língua Portuguesa
11h45 – 12h30	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Matemática	Ed. Física
12h30 – 13h30	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
13h30 – 14h15	Estudo do Meio	Estudo do Meio	Estudo do Meio/Cidadania	Estudo do Meio	Cidadania
14h15 – 15h00	Estudo do Meio	Estudo do Meio	Expressão Plástica	Expressão Musical	Expressão Dramática
15h00 – 15h45	Ed. Física	Inglês			

Tabela 5- Horário da turma (retirado do Projecto Formativo referente ao 1ºCiclo)

Durante a intervenção pedagógica foi assumido o horário que acima se apresenta, à excepção dos períodos concedidos às aulas de Inglês e a algumas aulas de Educação Física, uma vez que as mesmas eram da responsabilidade de professores formados nestas áreas.

2.2.2. Tarefas desenvolvidas

Aquando do estágio com a turma do 3º ano do 1º Ciclo, foram desenvolvidas inúmeras tarefas de enriquecimento para as crianças em todas as áreas mas, serão aqui abordadas apenas as que concernem ao âmbito deste projecto. Assim, segue-se o quadro de todas as tarefas desenvolvidas no âmbito da disciplina de Matemática.

Tarefas desenvolvidas no 1º Ciclo
Problema da mousse de manga
Localização e Posição
Tarefa do novo programa de Matemática do 1º Ciclo “Batalha Naval”
Introdução dos Múltiplos
Ficha de consolidação dos múltiplos
Tarefa do novo programa de Matemática do 1º Ciclo “Regularidades, números pares e múltiplos de 5 e 10”
Problema “Caixas de ovos”
Enunciados de problemas
Problema “Garrafas de água”
Problema da Quinzena
Execução de uma peça em Origami

Tabela 6 – Tarefas desenvolvidas no 1º Ciclo

Das tarefas acima mencionadas, só serão descritas, analisadas e sujeitas a uma reflexão, neste relatório, as assinaladas a negrito. Para o efeito, serão consultados alguns documentos- fotografia, registos dos alunos, registos da estagiária, planificações, projecto curricular de turma- que ajudarão a relembrar todo o trabalho realizado aquando de cada uma destas tarefas.

É de realçar o facto de que por a turma possuir diversos níveis de aprendizagem, as tarefas descritas nem sempre foram realizadas por todos os alunos da turma, pois muitas vezes o nível de exigência das mesmas não proporcionava a abrangência dos alunos que se encontravam em níveis inferiores. Nestes casos, eram previamente criadas tarefas alternativas para esses alunos.

Tarefa 1 – Mousse de manga

Descrição da tarefa

Após ser realizada uma actividade em que se explorou uma receita de mousse de manga e em que os alunos a confeccionaram na sala de aula, utilizaram-se as quantidades de ingredientes dessa receita para formular dois problemas. Um dos

problemas destinava-se a explorar a noção de dobro e o outro a noção de metade. Assim, foram colocadas as seguintes questões: “Se a nossa turma tivesse o dobro dos alunos, que quantidade de cada ingrediente seria necessária para fazer uma mousse de manga?”, “Se a nossa turma tivesse metade dos alunos, que quantidade de cada ingrediente seria necessária para fazer uma mousse de manga?”. Os dados do problema estavam dispostos numa cartolina, que havia sido fixada na sala na parte da manhã, altura em que foi elaborada a sobremesa. No entanto, lembrei, aproveitando a cartolina, que para a confecção de uma mousse de manga para vinte pessoas, eram necessárias 2 latas de leite condensado, 2 latas de polpa de manga e 8 iogurtes naturais.

Para o alcance da solução do primeiro problema, os alunos tinham que chegar à conclusão de que para confeccionar uma mousse de manga para o dobro das pessoas (40 pessoas) seriam necessários 4 latas de leite condensado, 4 latas de polpa de manga e 16 iogurtes naturais. Da mesma forma mas, tendo a noção de metade, os alunos teriam que chegar à conclusão de que para efectuar a receita para metade das pessoas (10 pessoas) eram precisos 1 lata de leite condensado, 1 de polpa de manga e 4 iogurtes naturais.

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que as crianças desenvolvessem o raciocínio lógico matemático, desenvolvessem a capacidade de resolução de problemas e, adquirissem as noções de dobro e de metade.

O que foi feito?

Para a realização desta tarefa foi lembrada a tarefa de confecção da receita e todos os dados que importavam para os problemas que se iriam colocar. Assim, a turma em conjunto com a estagiária, chegou à conclusão que para confeccionar uma mousse de manga para vinte pessoas seriam precisas 2 latas de leite condensado, 2 latas de polpa de manga e 8 iogurtes naturais.

Posto isto, colocou-se a primeira questão – “Se a nossa turma tivesse o dobro dos alunos, que quantidade de cada ingrediente seria necessária para fazer uma mousse de manga?”, para a qual a turma necessitou de uma ajuda para conseguir perceber o que se pretendia. Deste modo, foi dito aos alunos: “Imaginemos que a nossa turma é maior e que, em vez de termos 20 alunos temos o dobro. O dobro é duas vezes mais, isto é duas vezes esse número, duas vezes os vinte alunos. Em vez de ocuparmos uma sala de aula, ocuparíamos 2 salas”, isto para dar uma noção do dobro. De seguida, perguntou-se aos alunos, encaminhando-os assim para o problema, quantas latas de leite condensado,

quantas de polpa de manga e quantos iogurtes seriam precisos para fazer a receita para 40 alunos. Todo este processo foi também realizado para o problema referente à metade.

Reflexão sobre o que foi feito

A forma como foram inicialmente colocados os problemas não permitiu aos alunos perceberem o objectivo dos mesmos. Houve necessidade de decompor o problema, dando exemplos concretos. Assim, os alunos conseguiram perceber o que era o dobro e a metade e responderam acertadamente às questões que haviam sido colocadas. No entanto, verificou-se que os alunos apesar de conseguirem realizar mentalmente as operações necessárias, não eram capazes de as registar no seu caderno de matemática. Isto deve-se ao facto da turma não possuir hábitos de registo de formas próprias de resolução – que correspondem ao seu raciocínio- e, por esse motivo, apresentaram dificuldades a esse respeito. Para colmatar estas dificuldades foi exemplificado o modo como se deveriam indicar e apresentar as respostas ao primeiro problema, para que os alunos fossem capazes de fazer o mesmo para o segundo problema. As dificuldades a este nível eram notórias em todas as áreas e, assim, essas foram tidas em conta em todas as intervenções seguintes, notando-se uma melhoria no decorrer do estágio.

Em relação à tarefa proposta, pode-se afirmar que a mesma foi relevante para o grupo, na medida em que os alunos puderam partir de uma situação concreta para explorar conceitos matemáticos – dobro e metade- e operacionalizá-los procurando assim proporcionar-lhes uma aprendizagem significativa. Como já foi referido neste relatório, um aluno que resolve um problema consegue dar sentido à sua aprendizagem (Walle, 2009).

Esta tarefa permitiu aos alunos ouvirem e interpretarem a informação que lhes foi dada e raciocinarem matematicamente, participando depois de forma activa na discussão dos resultados (Ponte, 2009).

Através dos problemas que constituem esta tarefa os alunos puderam efectuar um dos tipos de problemas descritos por Boavida *et al.* (2008), os problemas de cálculo, que servem para pôr em prática os conceitos e destreza já adquiridos pelos alunos. Desta forma e, segundo a abordagem de Stanic e Kilpatrick (1989) esteve-se perante a realização de resolução de problemas como prática, o que proporciona o “reforçar” de capacidades e conceitos aprendidos mas também a familiarização com a própria resolução de problemas, o que para esta turma constituía uma aprendizagem fundamental.

Tarefa 2 – Localização e posição

Descrição da tarefa

Esta tarefa correspondeu à introdução do tema Localização e Posição, integrado na área da Geometria. Segundo Walle (2009, p. 439) a localização “refere-se primariamente à geometria de coordenadas ou outros modos de especificar como os objectos estão localizados no plano ou no espaço”. Assim, a tarefa centrava-se na observação de uma tabela quadriculada (anexo 3), que continha alguns animais localizados em pontos estratégicos e uma fatia de queijo, para que os alunos se apropriassem do conceito de coordenadas de um ponto e do conceito de pontos equidistantes.

Para isso, era distribuído a cada aluno um cartão com uma grelha quadriculada, onde estavam localizados vários animais, uma borboleta, um rato, um pato, um sapo, um urso e ainda uma fatia de queijo. Eram dados também aos alunos outros dois cartões (anexo 3) que continham os exercícios a realizar com a grelha. Nesses cartões eram pedidas as coordenadas de todos os animais; questionavam-se os alunos acerca da distância entre dois dos animais e a fatia de queijo, para introduzir o conceito de pontos equidistantes; pedia-se o percurso que o urso teria de fazer para comer o queijo e; por fim pedia-se a marcação do ponto (I,8).

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que os alunos desenvolvessem a capacidade de resolução de problemas, desenvolvessem o sentido espacial e, se apropriassem dos conceitos de coordenadas e pontos equidistantes.

O que foi feito?

Para a realização desta tarefa foi dada uma breve explicação dos conceitos de coordenadas, pontos equidistantes e, foi-se colocando um problema aos alunos –“como pode ser feita a localização de um ponto inscrito num quadrado?”.

Para um melhor entendimento da explicação, veja-se a figura que se segue:

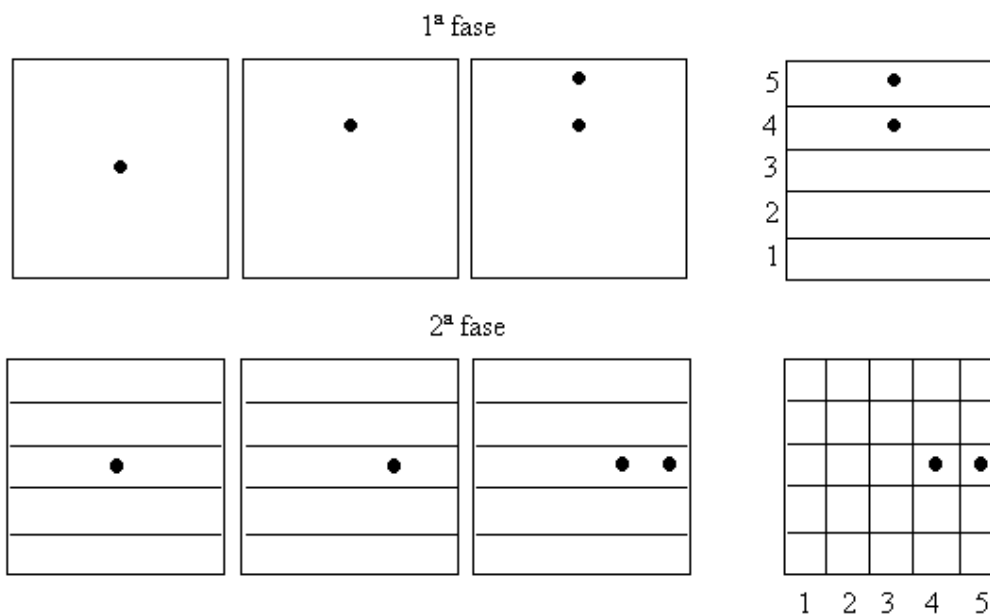


Figura 7- Ilustração da explicação dada aos alunos

Primeiramente desenhou-se no quadro um quadrado com um ponto inscrito no centro do mesmo, e perguntou-se aos alunos se conseguiam localizar esse ponto no quadrado, isto é, se conseguiam dizer onde se encontrava o ponto. Os alunos responderam “no meio do quadrado”. Depois desenhou-se um ponto inscrito no quadrado mas mais acima do que se havia desenhado antes, apagando-se o primeiro e perguntou-se novamente aos alunos a localização do ponto. Os alunos responderam que o ponto se encontrava “mais para cima”. Então, desenhou-se ainda outro ponto mais para cima do que o anterior, demonstrando aos alunos que ambos se encontravam mais para cima. Deste modo, questionei os alunos quanto à localização desses pontos, uma vez que, poderia haver inúmeras possibilidades referentes ao “mais para cima”. Os alunos não conseguiram arranjar uma solução para esse problema.

Passados alguns segundos, dividiu-se o quadrado por cinco linhas devidamente numeradas e, voltou-se a questionar os alunos acerca da localização do ponto que tinha sido definido como estando “mais pra cima”. Os alunos identificaram imediatamente que um ponto se encontrava na 4ª linha e o outro na 5ª.

Numa segunda fase da explicação, desenhou-se novamente o ponto no centro do quadrado, o qual foi correctamente identificado pelos alunos como estando na 3ª linha. Seguidamente apagou-se esse ponto e desenhou-se um situado mais à direita e, questionou-se os alunos acerca da sua posição. Os alunos responderam que o ponto se

encontrava “mais para a direita”. Então desenharam-se outro ponto ainda mais para a direita, colocando-se assim um problema. Novamente se detectou que os alunos não conseguiram arranjar uma solução e, por isso, desenharam-se 5 colunas devidamente identificadas, o que fez com que os alunos respondessem apressada e correctamente à posição dos pontos que haviam sido desenhados.

Aproveitando os dois últimos pontos desenhados no quadrado, perguntou-se aos alunos qual a sua posição, primeiro em relação à coluna e depois em relação à linha, obtendo-se então aos pontos (4;3) e (5;3). Desta forma, chegou-se também à noção de coordenadas de um ponto.

Em relação à noção de pontos equidistantes, esta foi apenas trabalhada aquando da realização dos exercícios, utilizando-se os mesmos para a introdução deste novo conceito.

Após a explicação supramencionada, foi distribuído a cada aluno o cartão com a grelha quadriculada, orientada por 10 linhas (indicadas pelas 10 primeiras letras do alfabeto) e 10 colunas (numeradas de 1 a 10) e, foi também entregue o cartão que continha os exercícios.

Reflexão sobre o que foi feito

A realização da tarefa correu muito bem, uma vez que todos os alunos perceberam a explicação dada inicialmente. Houve apenas a necessidade de ajudar os alunos na interpretação do que era pedido, sendo este apoio mais explícito no segundo exercício, uma vez que também era do interesse da estagiária chegar à conclusão em conjunto com a turma, que os animais estavam os dois à mesma distância da fatia de queijo, trabalhando assim a noção de pontos equidistantes.

Caracterizando a situação problemática que foi abordada aquando da introdução desta tarefa, de acordo com a abordagem de Stanic e Kilpatrick (1989), estamos perante a utilização da resolução de problemas como um veículo para a aprendizagem, isto é, a aquisição de novos conceitos é realizada através da resolução dos problemas colocados.

Esta tarefa resultou muito bem com a turma, pois parecia apresentar um carácter lúdico, o que facilitou a realização dos exercícios e fez com que as crianças estivessem mais receptivas aos conceitos a adquirir. Por outro lado, é de realçar que o sucesso da tarefa pode ter estado relacionado com a forma como foram introduzidos os conceitos, isto é a colocação e consequente resolução do problema “como pode ser feita a localização de um ponto inscrito num quadrado?”. Este questionamento inicial, despertou os alunos para a comunicação permitindo à turma construir as noções a

adquirir como resposta às interrogações levantadas (Ministério da Educação, 2004). Desta forma, conseguiu-se promover o raciocínio matemático ao invés de um simples procedimento de memorização sem compreensão (Walle, 2009, p. 24) que partiu da necessidade gerada de criar uma rede de coordenadas para localizar e posicionar. Neste sentido, efectuou-se o que já foi referido neste trabalho por Zorzan (2004) como uma mais-valia: através da resolução de problemas levou-se os alunos à compreensão e ao entendimento do saber fazer, ao invés da repetição e memorização de conteúdos e exercícios.

Ao avaliar esta tarefa pode-se constatar que a forma como foi conduzida a tarefa privilegiou em muito as crianças e, permitiu que o conhecimento fosse processado de uma forma mais eficaz. Prova disto, foi o gosto que as crianças ganharam por todo o tipo de tarefas de Geometria, relacionadas com a indicação de coordenadas. Alguns alunos chegaram mesmo a mostrar o seu agrado dizendo frases do tipo “Gosto muito de fazer isso!”, até mesmo os meninos ao nível 1/2 conseguiram perceber a matéria e foram capazes de identificar as coordenadas de todos os animais. Outro aspecto que confirmou o sucesso destas aprendizagens foi o facto de a maioria dos alunos terem conseguido resolver acertadamente todas as questões que envolviam este conteúdo, aquando da realização do teste de matemática.

Tarefa 3 – Enunciados de problemas

Descrição da tarefa

Com esta tarefa trabalharam-se duas áreas em conjunto, a Matemática e a Língua Portuguesa, o que remete para uma forma de trabalho interdisciplinar.

Nesta tarefa os alunos tinham que formular enunciados para problemas, a partir de dados fornecidos. Numa primeira fase dar-se-iam dois enunciados de problemas com lacunas, para que os meninos os completassem, apropriando-se assim do que se pretende e do objectivo a alcançar pelos mesmos. Depois de completos os enunciados, os meninos teriam de resolver esses problemas.

Terminada esta primeira fase, os meninos tinham que construir o seu próprio problema, escrevendo um enunciado. Depois de construídos os problemas os meninos teriam de trocar os problemas entre si e cada um resolveria um dos problemas construídos pelos colegas.

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que os alunos tivessem consciência da importância da interpretação do enunciado de um problema. Pretendia-se também que os alunos se familiarizassem com o processo de resolução de problemas, raciocinando, comunicando e desenvolvendo o espírito crítico.

O que foi feito?

Para a realização desta tarefa foi distribuída uma folha que continha os enunciados dos problemas com lacunas. Veja-se então os enunciados dados:

- 1- O João e a Maria foram passear para o jardim. Durante a caminhada a Maria deu 352 passos e o João deu 212 passos. Quantos _____ deram os dois amigos?

- 2- A Joana foi às compras e comprou 5 laranjas, 10 bananas e 15 pêras. Encontrou a Rita que comprou 10 laranjas, 5 pêras e 5 maçãs. Quantas _____?

Cada aluno teria que preencher os enunciados, no primeiro caso com apenas uma possibilidade (com a palavra “passos”) e, no segundo caso já com possibilidade de escolha por um tipo de fruta, pelo total das frutas ou por apenas alguns tipos de frutas, motivando assim os alunos a um trabalho mais complexo.

Após todos os meninos terem preenchido as lacunas em questão e estas estarem devidamente corrigidas, procedeu-se à realização dos problemas. Para a resolução dos problemas foi necessária a ajuda constante da estagiária, uma vez que os meninos não conseguiram realizar um trabalho autónomo a esse nível.

Na segunda fase desta tarefa foram cedidos, aos alunos, alguns dados para que os mesmos produzissem um enunciado, criando assim o seu próprio problema. Os dados fornecidos foram os seguintes: “Pedro”, “Carolina”, “quinta”, “supermercado”, “20 morangos”, “4 ananases”, “20 pêssegos”, “8 ameixas”, “6 melancias”, “10 mangas”, “15 maracujás” e “4 mandarinas”.

Foi dada uma explicação do que se pretendia e foi realçado o facto de não ser necessário a utilização de todos os dados fornecidos.

Após os alunos terminarem de escrever o enunciado do seu problema procedeu-se à correcção dos mesmos e, os alunos trocaram de folhas para resolverem os problemas elaborados pelos colegas.

Reflexão sobre o que foi feito

Com esta tarefa trabalharam-se as duas áreas em que os alunos mostravam mais dificuldades, Português e Matemática. De acordo com Azevedo e Sardinha (2009, p. 223), trabalhar Matemática e Língua Portuguesa conjuntamente é um método que permite “desenvolver conexões interessantes, que se estabelecem ao nível da Matemática e da Língua Portuguesa, em que os conceitos de ambas se fundem e dão lugar a um só conceito interdisciplinar. Desta forma, alude-se ao facto de que a complementaridade que todas as áreas possuem poderá ser um veículo para o alcance das competências necessárias para se viver numa sociedade de futuro”.

Esta foi uma tarefa em que os alunos demonstraram muita dificuldade, tanto no preenchimento das lacunas dos enunciados como, na formulação do enunciado de um problema e ainda na resolução dos mesmos. Isto verificou-se uma vez que nenhum dos alunos conseguiu realizar a tarefa sem a ajuda constante da estagiária. Este facto poderá dever-se à falta de contacto que a turma tinha com resolução de problemas, uma vez que tarefas deste tipo não eram muito usuais nas horas destinadas à Matemática.

Outro aspecto, que pode ter tido influência nas dificuldades demonstradas durante a execução desta tarefa, foi a falta de autonomia relativamente a tarefas que implicam alguma reflexão e tomadas de decisão, isto é, tarefas que são mais abertas. De acordo com Palha (s.d., p. 2) um aluno que não possui autonomia na sala de aula “geralmente reproduz rotinas e é pouco flexível no raciocínio (...) é também mais inseguro e dependente da autoridade do professor”. Tal facto, verificou-se durante toda execução da tarefa, pois a maioria dos alunos esperava pela ajuda da estagiária para efectuar a tarefa. Apenas dois alunos, que se destacavam em todas as áreas positivamente, conseguiram realizar a tarefa proposta de forma correcta, necessitando apenas da sua explicação inicial.

Como forma de melhorar a realização desta tarefa, na segunda parte da actividade, podiam-se ter fornecido conjuntos de imagens que contivessem os dados a serem utilizados, para que os alunos formulassem o enunciado do problema a partir da imagem escolhida por eles.

Ao reflectir sobre esta actividade pode-se concluir que existem muitas outras formas de contornar as dificuldades apresentadas pela turma no que diz respeito a esta tarefa, o importante é que em todas se continue a trabalhar a resolução de problemas, porque as dificuldades em relação a este método só poderão ser ultrapassadas com a sua própria aplicação.

A já referida falta de autonomia dos alunos poderá ser justificada pela falta de prática na resolução de problemas. A persistência nessa prática contribuirá para ultrapassar as dificuldades pois, como referem Yackel e Cobb (1996, p. 1), “os alunos desenvolvem uma predisposição matemática e damos conta do desenvolvimento nos alunos de uma autonomia intelectual crescente em Matemática”.

Tarefa 4 – Problema “Caixas de ovos”

Descrição da tarefa

Esta tarefa centrava-se na resolução de um problema que se intitulava “Caixas de ovos”. Neste problema os meninos tinham de contabilizar as maneiras possíveis de colocar diferentes quantidades de ovos, numa caixa de meia dúzia. Os ovos utilizados para a realização desta actividade estavam diferenciados por cores, para que os alunos conseguissem distinguir as posições que os mesmos ocupavam.

Para a realização desta tarefa e consequentes registos distribuiu-se uma folha que continha o seguinte enunciado: “Se quiseres arrumar um ovo numa embalagem de meia dúzia, de quantas maneiras o podes fazer? E se tiveres dois ovos? E três ovos, de quantas maneiras os podes colocar? Investiga de quantas maneiras podes colocar quatro, cinco e seis ovos?”. Ainda nessa folha era apresentado um quadro que auxiliava os meninos a executarem os seus registos, para um melhor entendimento observe-se a figura seguinte:

Ovos na caixa	1	2	3	4	5	6
Nº de maneiras						

Figura 8 – Quadro de registos

Eram também distribuídos aos alunos caixas de meia dúzia de ovos e alguns ovos de esferovite, pintados de diferentes cores.

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que os meninos desenvolvessem o raciocínio lógico matemático, a capacidade de resolução de problemas, adquirissem estratégias que lhes possibilitassem alcançar a solução do problema, e desenvolvessem a capacidade de organização dos seus cadernos.

O que foi feito?

Para a resolução deste problema dividiu-se a turma em dois grupos, a um distribuíram-se caixas de meia dúzia de ovos e ovos de esferovite e, a outro grupo não se distribuiu qualquer material (à excepção da folha que continha o enunciado). Desta forma, ficou-se com um grupo teste, que permitia avaliar se a manipulação do material tem influência na resolução do problema ou não.

Posto isto, foi lido o enunciado do problema em conjunto com a turma e foi explicado aos meninos o objectivo do mesmo. Como as dificuldades demonstradas pelos alunos foram inúmeras, exemplificou-se de quantas maneira se poderia pôr um ovo numa embalagem de meia dúzia de ovos, no grupo que possuía o material e no que não possuía. No primeiro caso utilizou-se o material e, no segundo exemplificou-se fazendo um desenho ilustrativo das várias situações.

Apesar de se ter demonstrado o que se deveria fazer para responder à primeira questão, os alunos também não foram capazes de realizar sozinhos a segunda, em que se teria que perceber de quantas maneiras poderiam ser colocados dois ovos numa caixa de meia dúzia de ovos. As dificuldades foram sempre uma constante na resolução desta tarefa e, à medida que se aumentava a quantidade de ovos em jogo, aumentavam também as dificuldades, por isso, esta tarefa foi realizada sempre com o auxílio da estagiária.

Reflexão sobre o que foi feito

Devido às dificuldades demonstradas pela turma, esta tarefa foi realizada sempre com indicações da estagiária, mas, apesar disso, mesmo com essas indicações, apenas alguns alunos revelaram alguma autonomia na execução da tarefa.

Para a realização desta tarefa foram sugeridas aos alunos algumas estratégias de resolução do problema. Ao grupo que possuía material manipulável foi indicada uma estratégia definida por Palhares (2004), “Fazer uma simulação/experimentação/dramatização” que consiste na utilização de objectos, neste caso as caixas e os ovos, que permitiriam adaptar o problema à realidade. Aos restantes alunos sugeriu-se a estratégia “Fazer um desenho/ esquema”, também esta definida por Palhares (2004). A figura que se segue ilustra o desenho/esquema de um dos alunos para o primeiro caso (de quantas maneiras se poderá colocar um ovo numa embalagens de meia dúzia de ovos).

Ovos na caixa	1
Nº de maneiras	6

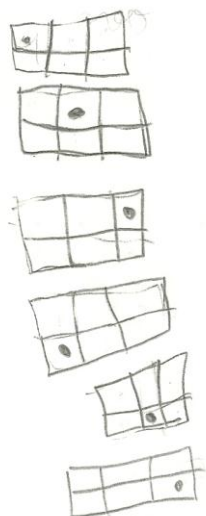


Figura 9 – Desenho/esquema de um aluno

No que diz respeito às estratégias sugeridas pela estagiária, pode-se afirmar que a sua utilização foi uma mais-valia para os alunos, pois estes puderam conhecer uma nova forma de resolver um problema. No entanto, mesmo com a utilização dessas duas estratégias, foi notória muita dificuldade na resolução do problema “caixas de ovos”, uma vez que nenhum dos grupos conseguiu resolver o problema. Tal facto poderá também dever-se à tarefa em questão ser de cálculo combinatório o que, provavelmente não era do conhecimento de nenhum dos alunos da turma.

Posto isto, entende-se que a tarefa devia ter sido efectuada de outra forma, por exemplo, a manipulação de material devia ter sido devidamente introduzida, isto é, o material devia ter sido apresentado, discutido e experimentado com os alunos. Os modelos do dia-a-dia podem não ser uma ajuda se não forem do conhecimento dos alunos, como referem Douglas H. Clements e McMillen S. (1996) os materiais manipulativos podem sugerir aos alunos uma manipulação diferente da que o professor deseja. Uma vez que os materiais podem ser manipulados de diversas formas, cabe ao professor ter a consciência disso e conduzir os seus alunos ao alcance das aprendizagens a realizar.

Ainda em relação ao que poderia ter sido feito nesta tarefa, pode-se concluir que o problema deveria ter sido apresentado como uma actividade mais faseada optando, por exemplo, pelo já referido modelo de resolução de problemas proposto por Pólya. O

que também poderia ter contribuído para o sucesso desta tarefa era a utilização de ovos iguais numa primeira fase de resolução do problema.

À semelhança desta tarefa foi também realizada uma outra que consistia também na resolução de um problema com o auxílio de materiais manipuláveis. A tarefa em questão tinha por título “garrafas de água” e, consistia em formar três conjuntos de garrafas com a mesma quantidade de água e com o mesmo número de garrafas a partir de 21 garrafas, onde 7 estão cheias, 7 estão meias-cheias e 7 estão vazias. Também nesta tarefa foi criado um grupo teste que me permitia avaliar se a manipulação do material tinha influência na resolução do problema. Assim, foram distribuídas garrafas de água com as diferentes quantidades de água a um dos grupos e a outro não foi distribuído qualquer material manipulável.

Com a realização desta tarefa consegui chegar às mesmas conclusões que havia chegado com a actividade “Caixas de ovos” e, por isso a actividade que se segue foi realizada com o sentido de averiguar a veracidade e credibilidade de tais conclusões.

Tarefa 5 – Problema “Quinzena”

Descrição da tarefa

Esta tarefa consistia na resolução de um problema que se intitulava “problema da quinzena”. Para a realização desta tarefa era dado o seguinte enunciado: “Na cantina da escola podem sentar-se numa mesa quatro pessoas. As mesas são todas iguais. Se se juntarem duas mesas podem sentar-se seis pessoas. Quantas pessoas podem sentar-se em dez mesas juntas? Quantas mesas têm que se juntar para sentar trinta pessoas? Explica o teu raciocínio da forma que entenderes, utilizando esquemas, desenhos, números ou palavras.” Este enunciado vinha acompanhado da seguinte imagem:

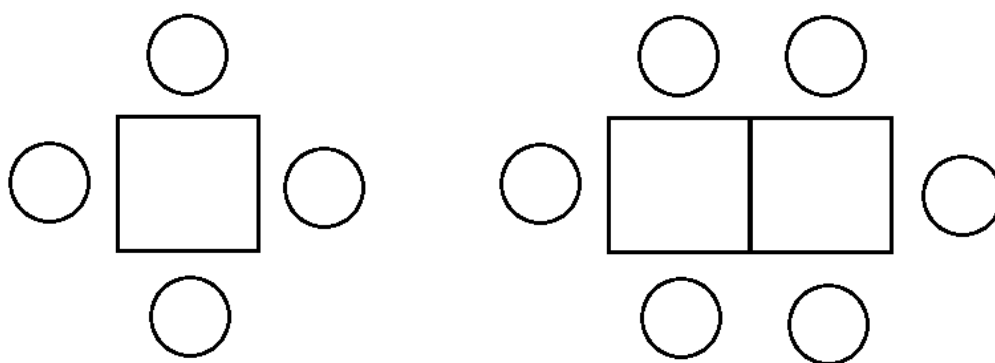


Figura 10- Representação de mesas da cantina

O que se pretendia?

Com esta tarefa pretendia-se que os alunos desenvolvessem o raciocínio lógico matemático, desenvolvessem a capacidade de resolução de problemas, se familiarizassem com a resolução de problemas, adquirissem estratégias de resolução de problemas, fossem capazes de utilizar materiais manipuláveis para a resolução do problema.

O que foi feito?

Para a realização da tarefa dividiu-se a turma em três grupos e foi dado a cada um 40 tampas de garrafas, que representavam as cadeiras da cantina e 15 cartões com a forma de quadrados, que representavam as mesas. Após essa distribuição o material foi devidamente apresentado e explorado como sugere o enunciado do problema. Assim, foi pedido a cada grupo que, utilizando as tampas e os cartões, representassem primeiro uma mesa com os devidos lugares e, depois duas, como estava ilustrado no enunciado.

Após se verificar que todos os grupos haviam chegado ao esquema da figura 11, resolveu-se o problema de acordo com o modelo de Pólya. Para isso, foi escrita a primeira pergunta no quadro “Quantas pessoas podem sentar-se em dez mesas juntas?” e, em conjunto com a turma resolveu-se o problema seguindo as quatro fases de Pólya: compreender o problema, estabelecer um plano, executar o plano e análise da solução obtida.

Para a execução da primeira fase foram registados no quadro os dados do problema e o que se pretendia com o mesmo. Deste modo, os registos feitos nesse sentido foram:

- As mesas são quadradas
- Em cada mesa da cantina podem sentar-se 4 pessoas;
- Em duas mesas da cantina podem sentar-se 6 pessoas;
- Quando junto duas mesas perco sempre 2 lugares;
- Quantas pessoas podem sentar-se em dez mesas juntas?

Na segunda fase – estabelecer um plano-, a turma em conjunto com a estagiária, chegou à conclusão que, para resolver o problema utilizando o material disponível, bastava colocar 10 mesas seguidas e distribuir por elas as tampinhas suficientes para o preenchimento dos lugares correspondentes às 10 mesas. Desta forma, contabilizar-se-ia o número de tampinhas utilizado e este seria a resposta ao problema.

Quanto à execução do plano esta foi efectuada de acordo com o plano estabelecido na fase anterior e, assim obteve-se o resultado de 22 tampinhas. Na última fase (análise da solução obtida), os alunos confirmaram o seu resultado e concluíram que em dez mesas juntas podem sentar-se 22 pessoas.

À semelhança do que foi feito acima, também se utilizou o modelo de Pólya para a questão “Quantas mesas têm que se juntar para sentar trinta pessoas?”. Assim, dos registos feitos no quadro, aquando da compreensão do problema, resultaram os seguintes pontos:

- As mesas são quadradas
- Cada mesa leva 4 pessoas;
- Sempre que junto 2 mesas perco 2 lugares;
- Quantas mesas têm que se juntar para sentar 30 pessoas?

Quanto à fase “Estabelecer um Plano” chegou-se à conclusão de que arranjando 30 tampas (representativas dos 30 lugares) e distribuindo-as por mesas juntas umas às outras, se consegue obter a resposta ao problema.

Desta forma, os alunos separaram 30 tampinhas e foram distribuindo-as por várias mesas. Em todos os grupos houve a necessidade de ir acrescentando mesas até estarem as 30 tampinhas distribuídas.

Após distribuírem as 30 tampinhas os alunos contaram as mesas que haviam sido necessárias e, chegaram à conclusão de que para se sentarem 30 pessoas seriam necessárias 14 mesas.

Reflexão sobre o que foi feito

Apesar dos alunos ainda terem demonstrado algumas dificuldades na resolução deste problema, esta tarefa veio demonstrar o que já tinha sido sugerido neste relatório nas conclusões da actividade anterior: os materiais manipuláveis ajudam os alunos nas suas aprendizagens mas tem que haver uma fase de apresentação e experimentação por parte dos mesmos; e a resolução de um problema deve ser proposta de forma mais faseada, utilizando um modelo de resolução de problemas que ensine os alunos a trabalhar de forma mais organizada.

Esta tarefa foi realizada com o apoio da estagiária mas, ao mesmo tempo verificou-se trabalho autónomo dos alunos, isto porque o apoio dado limitava-se a ser orientador, pois resumia-se à aplicação do modelo de Pólya. Assim, os alunos, orientados segundo este modelo, foram capazes de efectuar sozinhos, as fases de “execução do plano”.

Assim, entende-se que a ajuda dada pela estagiária foi apenas uma ajuda de orientação inicial, que deixaria de ser necessária quando os alunos já detivessem alguma prática na resolução de problemas.

No que diz respeito ao tipo de problemas, pode-se dizer que os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar um problema de aplicação, o que lhes exigiu a utilização de operações aritméticas e estratégias de resolução para o alcance da solução (Palhares, 2004). Relativamente às estratégias, utilizou-se mais uma vez a “simulação/experimentação”, que consiste na utilização de objectos que permitem adaptar o problema à realidade.

Em suma, considera-se que esta tarefa foi realizada de forma positiva, contribuindo assim para a formação de crianças enquanto futuros resolvidores. Com esta tarefa conseguiu-se envolver os alunos activamente na investigação e exploração de ideias, o que os pôs a pensar e também a aprender com os pontos de vista dos outros (NCTM, 1991).

2.2.3. Reflexão

As tarefas acima descritas revelaram que, conforme sugere o Ministério da Educação em “Princípios e Sugestões para a gestão do currículo do 1º ciclo”, foram proporcionadas a todos os alunos oportunidades de se envolverem em diferentes tipos de experiências matemáticas. Concretizando, no âmbito da disciplina de Matemática,

mais precisamente da resolução de problemas conseguiu-se dar a conhecer aos alunos diferentes tipos de problemas, diferentes estratégias de resolução dos mesmos, diferentes contextos em que os mesmos podem surgir e, conseguiu-se o mais importante que foi fazer com que os alunos participassem em tarefas que proporcionam o raciocínio lógico matemático.

É de realçar que em todas estas tarefas foi criado o ambiente adequado à aprendizagem da matemática, isto é, um ambiente em que os alunos se sintam bem e interessados em aprender matemática (Corts e Vega (2006) e Walle (2009)). Desta forma, pode-se afirmar que se conseguiram proporcionar aprendizagens na área da Matemática através da resolução de problemas, o que para esta turma foi uma mais-valia, uma vez que a mesma não apresentava quaisquer conhecimentos neste âmbito. Além disso, foi também muito importante o facto de conseguir envolver os alunos em tarefas que suscitavam o seu interesse mas que também retratavam problemas do quotidiano, pois assim pôde-se transmitir o valor e a importância da disciplina em si.

Através do ensino pela resolução de problemas foi também possível proporcionar um ambiente de aprendizagem em que a Matemática faz todo o sentido e, deste modo contribuiu-se para incentivar o gosto dos alunos por esta disciplina, afastando-os de crenças desfavoráveis ao ensino da mesma. Como já foi referido neste relatório, a relação que os alunos têm com a Matemática depende profusamente das experiências proporcionadas no âmbito desta disciplina, nos primeiros anos de escolaridade.

Em relação às dificuldades apontadas face à realização de cada uma das tarefas, pode-se considerar que estas foram em parte ultrapassadas e, podem ser vistas como uma mais-valia, pois é através dos obstáculos que vão surgindo que se pode aprender e enriquecer enquanto futuro profissional.

CAPÍTULO III- Considerações finais

3.1. Quadro de síntese do trabalho desenvolvido

Após as considerações efectuadas nos capítulos anteriores e de forma a auxiliar a reflexão final deste trabalho, estamos em condições de proceder a uma síntese de alguns dados que nos parece merecer alguma atenção. Para tal, observe-se o quadro abaixo descrito, que relaciona o trabalho desenvolvido aquando das práticas com a pesquisa teórica efectuada ao longo de todo este processo.

Categoria	Subcategoria	Tarefa/ Exemplo	
Tipos de problemas	Problemas de um passo	Identificação do dia da semana e do dia do mês	
		Enunciados de problemas	
	Problemas de dois ou mais passos	Problema da mousse de manga	
	Problemas de processo	Meio de transporte num dia de chuva	
		Relação entre objectos	
		Exploração do globo terrestre	
		Localização e posição	
	Problemas de aplicação	Problema “caixas de ovos”	
Elaboração do quadro das cores			
Problemas tipo puzzle	Problema da Quinzena		
	Jogo da memória		
Técnicas e factores na resolução de problemas	Conhecimentos de base		
	Estratégias de resolução de problemas	Descobrir um padrão ou regra ou lei de formação	Todas as tarefas
		Fazer tentativas ou conjecturas	Identificação do dia da semana e do dia do mês - Os meninos foram-se apropriando da sequência semanal e mensal.
		Trabalhar do fim para o princípio	Jogo da memória – Os meninos tentaram adivinhar onde estavam colocados dois ovos da mesma cor.
		Usar dedução lógica/ fazer eliminação	Enunciados de problemas – Os alunos começaram por conhecer um resultado (ou solução) para depois construírem um enunciado.
		Reduzir a um problema mais simples/ decomposição/simplificação	Problema da mousse de manga – Os alunos tiveram que deduzir logicamente que para confeccionarem a sobremesa para metade da turma deveriam utilizar metade dos ingredientes e, que para o dobro deveriam utilizar o dobro dos ingredientes.
			Relação entre objectos – Para a resolução deste problema houve a necessidade de uma reformulação das perguntas iniciais, de forma, a que as mesmas se tornassem mais simples para os alunos.
Fazer uma simulação/experimentação/dramatização	Localização e posição – A explicação inicialmente dada aos alunos, mostrou de forma simplificada como se marcam coordenadas, isto é, começou-se por explicar a marcação das ordenadas e depois das abcissas.		
	Elaboração do quadro das cores – Nesta tarefa foi feita uma experimentação, uma vez que as crianças misturaram as tintas para averiguarem a cor		

		<p>resultante.</p> <p>Relação entre objectos – Uma vez que foram utilizados objectos pode-se dizer que existiu uma simulação/experimentação. As crianças puderam ver/manusear esses objectos.</p> <p>Exploração do globo terrestre – Esta tarefa simulava a deslocação de duas pessoas no globo terrestre. Eram descritos visualmente os percursos de cada uma dessas pessoas.</p> <p>Problema “caixas de ovos” – Para a resolução deste problema, alguns alunos utilizaram caixas de ovos e ovos.</p> <p>Problema da Quinzena – Para a resolução deste problema os alunos utilizaram tampas e cartões para a simulação da colocação das mesas e cadeiras.</p>
	Fazer um desenho, diagrama, gráfico ou esquema	<p>Meio de transporte num dia de chuva – Para a resolução deste problema foi construído um pictograma (gráfico) que continha o meio de transporte utilizado por cada um dos alunos num dia de chuva.</p> <p>Elaboração do quadro das cores – Nesta tarefa foi elaborado um quadro de informação da mistura das cores primárias. Desta forma, pode-se afirmar que os alunos construíram um esquema das cores resultantes da mistura das cores primárias.</p> <p>Problema “caixas de ovos” – Alguns alunos fizeram o desenho que simulasse a distribuição dos ovos pelas caixas.</p> <p>Problema da mousse de manga – Para a resolução deste problema foi utilizado um esquema que informava quais os ingredientes necessários à confecção da mousse de manga (esquema com dados do problema).</p>
	Fazer uma lista organizada ou fazer uma tabela	Localização e posição – O exercício em si, a marcação de coordenadas constituiu a elaboração ou utilização de uma tabela, isto é, são trabalhados dados na horizontal e na vertical.
Metacognição	Gestão	Na realização dos exercícios de localização e posição, os alunos foram capazes de gerir os conhecimentos que haviam adquirido para a execução dos exercícios.
	Controlo	Sempre que foram realizados exercícios de localização e posição, mais precisamente a marcação de coordenadas, os alunos conseguiram utilizar os conhecimentos adquiridos sobre esse conteúdo. Este facto foi comprovado na ficha de avaliação de Matemática em que praticamente toda a turma (mais de 50%) resolveu os exercícios de localização e posição correctamente.
Crenças e afectos	No currículo prescrito	De acordo com o programa de matemática para o 1º Ciclo os alunos do 3º e 4º ano devem ser capazes de “descrever a posição de figuras desenhadas numa grelha quadriculada recorrendo à identificação de pontos através das suas coordenadas e desenhar figuras, dadas as coordenadas” (Ministério da educação, 2009, p. 23)
	No currículo trabalhado	De acordo com a avaliação realizada após ser dado o conteúdo Localização e Posição, a estagiária concluiu

			que a maioria dos alunos do 3º ano conseguiu identificar, numa grelha quadriculada, pontos através das suas coordenadas.
		No currículo concretizado	Nos exercícios que envolveram a marcação ou identificação de coordenadas foi demonstrado algum agrado por parte dos alunos em relação aos mesmos, havendo até um aluno que afirmou “Gosto de fazer isto, é muito fácil!”.
	Práticas		Durante a leccionação e prática do conteúdo de Localização e Posição foi proporcionado aos alunos um ambiente de aprendizagem que favoreceu, em parte, o gosto dos mesmos pela disciplina de matemática.

Quadro 1- Síntese do trabalho desenvolvido

Antes de analisar o quadro 1 acima descrito, é importante referir que o mesmo sofre influências de vários autores. Assim, na primeira categoria -tipos de problemas- incluímos a perspectiva definida por Palhares (2004) que é baseada na de Charles e Lester (1986) e, na segunda categoria, apesar de esta ser influenciada por Schoenfeld (1992), assume a perspectiva de Palhares (2004) relativamente às estratégias de resolução de problemas.

Relativamente à primeira categoria, apesar de existirem algumas dúvidas em relação à categorização das tarefas realizadas no pré-escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico, entende-se que as indicadas são as mais correctas, tendo em conta as definições de Palhares em relação aos tipos de problemas e, tendo também em conta cada uma das tarefas em si.

No que diz respeito aos problemas de um passo, estes são caracterizados por se utilizar apenas uma operação básica da aritmética para chegar à solução. Deste modo, a tarefa “Identificação do dia da semana e do dia do mês” exigia mentalmente uma adição. Concretizando, adicionando um dia ao dia em que era formulada a questão, os alunos poderiam identificar o dia da semana e o dia do mês. Imaginemos que o dia a identificar era dia 4 e, a questão feita era “Ontem foi dia 3, então que dia é hoje?”. Para este exemplo a operação realizada pelos alunos seria $3+1=4$ e assim obtinham a resposta correcta. O mesmo se sucedia com o dia da semana pois, uma vez que os alunos conheciam a sequência semanal, bastava-lhes adicionar um dia ao dia em que era colocada a questão e obtinham a resposta correcta.

O mesmo acontece com os enunciados do problema que, após serem todos elaborados, necessitavam apenas de uma operação para o alcance da solução. Para um melhor entendimento vejamos o primeiro problema resolvido aquando da realização desta tarefa:

Problema: O João e a Maria foram passear para o jardim. Durante a caminhada a Maria deu 352 passos e o João deu 212 passos. Quantos passos deram os dois amigos?

Resolução:

$$352+212=$$

$$300+50+2+200+10+2=$$

$$500+60+4=564$$

R: Os dois amigos deram 564 passos.

Os problemas de dois ou mais passos são caracterizados por necessitarem de duas ou mais operações básicas da aritmética para o alcance da solução. Assim, caracteriza-se o problema da mousse de manga, em que primeiro seria necessário achar o dobro ou a metade do número de pessoas que iriam comer a sobremesa e, depois, tendo em conta esse número, calcular o número de ingredientes necessários para confecção da sobremesa. Este problema é considerado um problema de dois passos, uma vez que existe a possibilidade de o resolver a partir de duas operações, a multiplicação e a adição. Vejamos a resolução deste problema feita a partir da operação multiplicação mas, note-se que a mesma poderia ser realizada através das duas operações, isto é, utilizando também a adição:

⇒ receita para 20 pessoas

-2 latas de leite condensado

-2 latas de polpa de manga

-8 iogurtes naturais

⇒ receita para o dobro das pessoas

$$2 \times 20 = 40 \text{ pessoas}$$

$$2 \times 2 \text{ latas de leite condensado} = 4 \text{ latas de leite condensado}$$

$$2 \times 2 \text{ de polpa de manga} = 4 \text{ latas de polpa de manga}$$

$$2 \times 8 \text{ iogurtes naturais} = 16 \text{ iogurtes naturais}$$

⇒ receita para metade das pessoas

$$\frac{1}{2} \times 20 = 10 \text{ pessoas}$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \text{ latas de leite condensado} = 1 \text{ lata de leite condensado}$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \text{ latas de polpa de manga} = 1 \text{ lata de polpa de manga}$$

$$\frac{1}{2} \times 8 \text{ iogurtes naturais} = 4 \text{ iogurtes naturais}$$

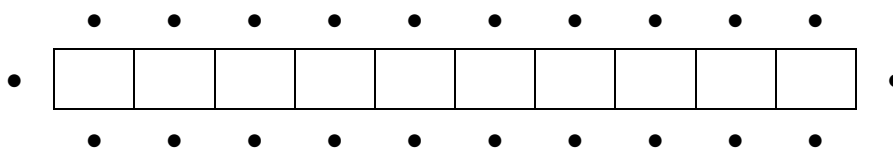
É de realçar que, apesar dos tipos de problemas de um passo e de dois ou mais passos não se definirem pelo uso de estratégias, constam algumas neste quadro, que foram utilizadas para o auxílio da estagiária no processo de ensino/aprendizagem.

Os problemas de processo são os que levam à utilização de uma ou várias estratégias de resolução. Desta forma, temos algumas tarefas como: “Meio de transporte num dia de chuva” em que foi utilizada a estratégia “fazer um desenho, diagrama, gráfico ou esquema”; “Relação entre objectos”, em que foram utilizadas as estratégias “reduzir a um problema mais simples” e “fazer uma simulação”; “Exploração do globo terrestre” em que se utilizaram também duas estratégias (“fazer uma simulação” e “fazer um desenho, diagrama, esquema”); “Localização e posição” em que se utilizaram novamente duas estratégias, “reduzir a um problema mais simples” e “fazer uma tabela” e; “problema ”caixas de ovos” ” em que se utilizou a estratégia “fazer uma simulação/experimentação” e “fazer um desenho, esquema”. Como se pode verificar, a resolução de todos os problemas passavam pela utilização de uma ou várias estratégias. Assim, todos estes problemas foram caracterizados como problemas de processo. Fazendo uma análise do quadro apresentado anteriormente, mais precisamente à subcategoria estratégias de resolução de problemas, podem-se verificar alguns exemplos da resolução dos problemas de processo.

Os problemas de aplicação, como já foi referido anteriormente, são os que necessitam a utilização de uma ou mais operações e uma ou mais estratégias de resolução. Deste modo, apresenta-se a tarefa “elaboração do quadro das cores”, em que se utilizava a adição (não somando números mas adicionando cores) e as estratégias “fazer uma simulação” e “fazer um esquema”. Outra tarefa que se caracterizou como um problema de aplicação foi o problema da quinzena, pois requeria a operação de adição e a utilização da estratégia “fazer uma simulação”. Veja-se o seguinte exemplo que soluciona a primeira situação apresentada nesta actividade:

Problema: Na cantina da escola podem sentar-se numa mesa quatro pessoas. As mesas são todas iguais. Se se juntarem duas mesas podem sentar-se seis pessoas. Quantas pessoas podem sentar-se em dez mesas juntas?

Resolução:



Após fazer a simulação utilizando materiais ou mesmo construindo um esquema, somam-se o número de lugares distribuídos pelas mesas e obtém-se a solução.

R: Em dez mesas podem sentar-se 22 pessoas.

Em relação ao último tipo de problemas aqui definidos, temos os do tipo puzzle, que se definem por ser um género de “quebra-cabeças”, assim, apresenta-se a tarefa “jogo da memória”.

No que diz respeito às dificuldades demonstradas pelos alunos, pode-se concluir que as mesmas foram mais evidentes nos problemas que correspondiam a problemas de processo e a problemas de aplicação. Essas dificuldades deviam-se ao facto de os alunos não conseguirem de forma autónoma pensar sobre os tipos de estratégias a aplicar, o que evidenciava a falta de prática que lhes permitisse aplicar conhecimentos adquiridos em práticas anteriores.

Para além disso, outro factor que pode ter originado tais dificuldades foram as crenças dos alunos em relação à resolução de problemas, isto é, o que os alunos pensavam que era resolver problemas. Como referem Corts e Vega (2006, p.34) “as crenças têm uma grande influência na forma como os alunos aprendem e utilizam a matemática e, por vezes, constituem um obstáculo à aprendizagem”. A acrescentar, os mesmos autores referem que “as crenças dos alunos em relação à resolução de problemas não se geram, apenas, no ambiente escolar, mas também noutros espaços ou meios de socialização que partilham uma determinada visão da matemática” (Corts & Vega, 2006, p. 59).

No que concerne aos factores que influenciam a resolução de problemas, consideramos primeiramente os conhecimentos de base que, constituindo o conjunto de saberes que uma pessoa tem na memória prontos a serem utilizados, se entende que influenciaram todas as tarefas realizadas.

As estratégias, como já foi referido em parte, surgem para auxiliarem a resolução do problema. Deste modo, apresentam-se no quadro anterior várias tarefas em que se nota a utilização de cada uma dessas estratégias.

A Metacognição, sendo o “conhecimento que cada um tem dos seus próprios processos e produtos cognitivos ou de qualquer aspecto com eles relacionados” (Flavell, 1976, *apud* Borralho, 1990, p.99), está dividida em duas áreas, gestão e controlo. A gestão é a forma de organização e orientação dos conhecimentos que um indivíduo possui e o controlo é o autodomínio desses conhecimentos, isto é, o pôr em prática um determinado conhecimento, verificar a utilização eficaz ou não de um conhecimento. Segundo Borralho (1990, p. 102)

“o uso de capacidades metacognitivas na resolução de problemas é uma variável de extrema importância, pois são através delas que o sujeito adquire a capacidade de reflectir sobre o que está a realizar, de avaliar as alternativas, de decidir em determinado momento se continuará por um caminho ou se tem que modificar a sua actuação face a esse problema.

Resumindo, o processo de resolução de problemas de Matemática pode ser melhorado ao desenvolverem-se capacidades metacognitivas e, estas podem ser melhoradas através da resolução de problemas.”.

Tendo em conta o acima transcrito e tendo em conta as dificuldades apresentadas nas tarefas desenvolvidas aquando dos estágios, parece-me lícito afirmar que uma das possibilidades de encontrar um modo equilibrado e eficaz de trabalhar em função dessas dificuldades seria arranjar uma forma que envolvesse tanto a metacognição como a resolução de problemas. Assim, centremo-nos na aplicação ou utilização de um modelo de resolução de problemas como, por exemplo, o já referido anteriormente modelo de Pólya. Com as diferentes fases deste modelo pode-se trabalhar em função das capacidades metacognitivas, pois este modelo ajuda o aluno a saber gerir e controlar os seus próprios conhecimentos. Em relação à resolução de problemas sucede-se o mesmo, pois como já foi referido neste relatório, muitos autores sugerem que os modelos de resolução de problemas ensinam os alunos a trabalhar de forma sistematizada e organizada, melhorando assim a sua capacidade de resolução. Acredita-se por isto que a utilização de um modelo de resolução como o de Pólya teria auxiliado algumas das tarefas desenvolvidas no âmbito da resolução de problemas.

Relativamente à subcategoria crenças e afectos, esta relaciona-se com a visão (positiva ou negativa) que uma pessoa tem acerca de determinado assunto e, com as experiências passadas em circunstâncias que envolvam o mesmo tema. Assim, como já foi referido neste relatório, existem três níveis de crenças, no currículo prescrito, no trabalhado e no concretizado. Como podemos ver no quadro, o exemplo que foi dado para esta subcategoria foi a tarefa de Localização e Posição, em que se notam as diferentes crenças (por parte do programa, por parte da estagiária e, por parte dos

alunos). É importante referir que tais exemplos estão sempre sobre a influência das crenças de quem as descreve, isto é, o exemplo de crenças referido no quadro para qualquer um dos currículos está influenciado pela interpretação e visão de quem os escreveu (que no caso foi da estagiária- currículo trabalhado).

As práticas são o factor que influencia e dá origem às crenças e aos microcosmos. Deste modo, o exemplo apresentado dá-nos uma visão muito positiva criada à volta de um dos conteúdos da matemática- localização e posição.

Com esta análise pode-se perceber a importância do conhecimento sobre os aspectos relacionados com a resolução de problemas, pois só tendo consciência de cada um deles é que se poderá desenvolver uma prática eficaz e significativa em torno deste método de ensino/aprendizagem.

É também através deste tipo de análise que se consegue ter uma percepção de todo o trabalho desenvolvido, o que me enriquecerá e permitirá aperfeiçoar a minha prática como futura educadora/professora.

3.2. Reflexão e conclusão

Neste ponto interessa fazer um balanço e reflectir sobre o trabalho desenvolvido durante as práticas educativas ponderando a forma como o mesmo contribuiu para o alcance dos objectivos propostos neste relatório.

Em relação ao primeiro objectivo, pode-se afirmar que tanto no Pré-escolar como no 1º ciclo do Ensino Básico se conseguiu formular e implementar uma prática na área da matemática a partir de problemas adequados ao nível de desenvolvimento das crianças.

No que diz respeito ao segundo objectivo- detectar estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas- este revelou-se difícil de ser alcançado, uma vez que os alunos de ambas as turmas não tinham qualquer prática na resolução de problemas no sentido apresentado neste trabalho, isto é, numa perspectiva pedagógico-didáctica. Por essa razão, os alunos não apresentavam o conhecimento de qualquer estratégia para a resolução dos problemas colocados. Desta forma e, porque esta dificuldade foi detectada ainda nas fases de observação, o trabalho realizado aquando das práticas foi desenvolvido no sentido de colmatar essas carências. Por isso, o objectivo das intervenções realizadas passou a contemplar o trabalho em torno de estratégias de resolução de problemas, mostrando aos alunos e ensinando-lhes algumas estratégias de resolução, dando-lhes assim um meio para experimentarem formas de alcançarem as soluções dos problemas que foram propostos.

No que concerne ao terceiro objectivo pode-se afirmar que foi possível constatar que existem múltiplas formas de se colocar um problema no contexto das práticas educativas, mais do que isso, podem-se colocar problemas aos alunos com determinados fins e assegurar o ensino através da sua resolução. Prova disso é todo o trabalho desenvolvido aquando das práticas educativas.

Em relação ao quarto e último objectivo – distinguir tipologias de problemas- pode-se concluir que este se mostrou de grande utilidade no ensino da Matemática tanto no pré-escolar como no 1º ciclo, pois só tendo consciência da diversidade de problemas que se podem colocar aos alunos é que se poderá desempenhar uma acção consciente na área da Matemática. Em relação a este objectivo cabe ao professor ter essa consciência e dar a conhecer aos alunos (numa primeira fase, ainda que para os alunos de uma forma inconsciente) as tipologias de problemas existentes no âmbito da disciplina de Matemática.

Posto isto, é lícito afirmar que as tarefas desenvolvidas aquando das práticas educativas permitiram alcançar os objectivos que se propunham no âmbito deste relatório e mais do que isso, permitiram trabalhar com os alunos de forma a colmatar uma das dificuldades especificadas pelas próprias escolas: o insuficiente domínio de competências matemáticas.

A realização deste estudo, tanto no que diz respeito à investigação feita sobre o tema, como depois à intervenção sustentada na mesma, leva-me a admitir que o ensino da matemática através da resolução de problemas se revela um meio capaz de atingir um conjunto de objectivos do programa de matemática.

A resolução de problemas apresentou-se no final, depois de um momento de avaliação e reflexão, uma forma significativa de ensino para os alunos, conclusão que se retira da própria maneira como os mesmos resolviam os problemas que lhes eram apresentados e depois chegavam à sua solução. Para além disso, foi também uma forma que contribuiu para atingir os objectivos estabelecidos nas planificações.

Centrando-se nas dificuldades que os grupos apresentavam no domínio da Matemática e na forma como foram desenvolvidas as práticas, é de referir que a colocação de problemas baseados em situações num contexto próximo das crianças (reais ou próximas do real), e, depois, passíveis de serem aplicadas pelas crianças noutros contextos, se tornou numa estratégia que resultou de forma positiva. Assim, pôde-se constatar que a apresentação de problemas às crianças que lhes permitissem fazer uma possível transposição dos mesmos para contextos reais e significativos, levou a que as crianças demonstrassem mais empenho e interesse na própria resolução e consequente apropriação de conceitos e estratégias.

Vendo a resolução de problemas como um modo que conduz a uma aprendizagem do saber-fazer matemática, pode-se afirmar que as vantagens que advêm deste processo são inúmeras. Walle (2009, p. 59) refere que “a resolução de problemas desenvolve nos alunos a convicção de que eles são capazes de fazer matemática e de que a matemática faz sentido”. Falamos concretamente numa crescente facilidade em compreender problemas, crescente autonomia em relação à educadora/professora, aumento da persistência face a novos desafios e, suporte ao nível do saber pensar, isto é, promove o raciocínio matemático.

Traduzem-se em limitações deste estudo a falta de tempo para a realização dos dois estágios, uma vez que no decorrer da prática foram sendo encontradas situações que requeriam alguns ajustes, e por vezes um trabalho mais sistemático, para o alcance de mais aprendizagens efectivas neste domínio. Aspecto que só poderia ser melhorado

perante a oportunidade de realizar os estágios com mais tempo, onde a consciencialização das limitações dos alunos seria maior, sendo que isto levava à realização de um trabalho mais aprofundado. São ainda de considerar as limitações apresentadas pelo próprio meio e pelos contextos onde estavam inseridas estas crianças. O facto de os grupos serem bastante heterogéneos mostrou-se ser também uma limitação, na medida em que colocavam dificuldades de gestão dos próprios e das tarefas a propor.

O trabalho desenvolvido dentro do grupo de estágio, tendo sido um trabalho conjunto de planificação, permitiu uma maior aprendizagem e troca de experiências bastante enriquecedoras, e desencadeadoras de reflexão e avaliação do trabalho desenvolvido.

Em termos de formação, este estudo constituiu uma mais-valia e uma referência para o futuro desempenho profissional, uma vez que permitiu articular duas vertentes no âmbito da docência, a teoria com a prática. Permitiu a apropriação e efectivação de conhecimentos a adquirir em termos de formação inicial, e proporcionou a consciencialização do trabalho a desempenhar enquanto futura educadora e professora. Ao nível da prática esta contribuiu em grande parte para a construção da identidade da estagiária relativamente à sua futura prática docente.

Perspectivando o desenvolvimento de estudos posteriores nesta área deixa-se como sugestão a aplicação da resolução de problemas, como estratégia transversal às outras áreas do conhecimento, uma vez que esta, não se cinge exclusivamente ao domínio da Matemática, e que constitui ainda uma estratégia eficaz de acesso ao conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APM. (1988). *Renovação do Currículo de Matemática*. Lisboa: APM.
- Azevedo, F. & Sardinha, M.G. (2009). *Modelos e Práticas em Literacia*. Lousã: LIDEL
- Boavida, A. R., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico- Programa de formação contínua em Matemática para professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação
- Borralho, A. (1990). *Aspectos metacognitivos na resolução de problemas de Matemática: proposta de um programa de intervenção*. Associação de Professores de Matemática.
- Borralho, A. & Barbosa, E. (s.d.). *Pensamento Algébrico e exploração de Padrões*. Disponível em: http://www.apm.pt/files/_Cd_Borralho_Barbosa_4a5752d698ac2.pdf [Consultado em 2012, 28 de Fevereiro]
- Brandão, M. (2005). *Modelo de Polya e a Resolução de Problemas Ambientais no 1º Ciclo: Conservação das dunas litorais*. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6266/1/Tese.pdf> [Consultada em 2012, 23 de Março]
- Castro, J. P. & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de Número e organização de dados- Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Chauvel, D. & Wach, D. (2007). *Brincar com a Matemática no Jardim-de-Infância- Como abordar conceitos matemáticos através de jogos*. Porto: Porto Editora.
- Christiansen, B. & Walther, G. (1986). *Tarefa e Actividade*. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/christiansen-walther%2086.pdf> [Consultada em 2012, 27 de Março]
- Clements, D. H. & McMillen, S. (1996). *Rethinking concrete manipulatives*. Disponível em: http://investigations.terc.edu/library/bookpapers/rethinking_concrete.cfm [Consultado em 2012, 29 de Maio]
- Corts, A. V. & Vega, M. L. C. (2006). *Matemática para aprender a pensar*. Porto: ASA Editores, S.A.
- Coutinho, C. (2008). *Investigação-acção- metodologia preferencial nas práticas educativas*. Disponível em: http://faadsaze.com.sapo.pt/12_tecnicas.htm [Consultado em 2012, 28 de Abril]
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J. & Vieira, S. (2009). *Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas*. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10148/1/Investiga%c3%a7%c3%a3o_Ac%c3%a7%c3%a3o_Metodologias.PDF [Consultado em 2012, 28 de Abril]
- Damas, E., Oliveira, V., Nunes, R. & Silva, L. (2010). *Alicerces da Matemática- Guia Prático para professores e educadores*. Porto: Areal Editores.
- Davis, C, Nunes. M. & Nunes, C. (2005). *Metacognição e sucesso escolar: articulando teoria e prática*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v35n125/a1135125.pdf> [Consultada em 2012, 24 de Abril]
- Delisle, R. (2000). *Como realizar a aprendizagem baseada em problemas*. Porto: ASA Editores II, S.A.
- Escher, M. C. (1961). *Waterfall*. Disponível em: [http://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall_\(M._C._Escher\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall_(M._C._Escher)) [Consultada em 2012, 2 de Outubro]

- Escola Superior de Educação de Viseu (s.d.). *Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 1º Ciclo*. Disponível em: <http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/tarefas/Teoria%20de%20van%20Hiele.pdf> [Consultado em 2012, 18 de Março]
- Escola Superior de Educação de Viseu (s.d.). *Processos Matemáticos*. Disponível em: www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/.../Processos%20Matematicos.doc [Consultada em 2012, 20 de Abril]
- Escola Virtual. (s.d.). *Princípios e Sugestões para a gestão do currículo do 1º ciclo: Matemática* (s.d.) Disponível em: http://www.escolavirtual.pt/assets/conteudos/downloads/1c3_cr/principios_sugestoesmat.pdf?width=965&height=600. [Consultado em 2012, 19 de Março]
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes*. Porto: Porto Editora
- Hohmann, M. & Weikart, D. P. (2003). *Educar a criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Kamii, C., & Kato, Y. (2005). Fostering the development of logico-mathematical thinking in a card game at ages 5-6. *Early Education and Development*, 16(3), 367-383.
- Klaus, T. & Pazos, R. (s.d.). *Os níveis de Van Hiele com o auxílio de ferramentas computacionais*. Disponível em: http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaicho_Ed_Matem/cientificos/CC69.pdf [Consultado em 2012, 18 de Março]
- Lalanda-Gonçalves, R. (2010). *A sistémica qualitativa: uma reflexão nos Açores*. Ponta Delgada: Nova gráfica
- Lester, F. (1993). *O que aconteceu à investigação em resolução de problemas de Matemática? A situação nos Estados Unidos*. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/lester93.pdf> [Consultada em 2012, 19 de Abril]
- Lopes, C. A. (2002). *Estratégias e Métodos de Resolução de Problemas em Matemática*. Porto: ASA Editores.
- Lopes, A. V., Bernardes, A., Loureiro, C., Varandas, J. M., Bastos, R. & Graça, T. (2007). *Actividades Matemáticas na Sala de Aula*. Lisboa: Texto Editores, Lda.
- Lopes, J. & Silva, H. S. (2010). *O professor faz a diferença*. Lisboa: Lidel- Edições Técnicas, Lda.
- Maia, J. S. (2008). *Aprender... Matemática do Jardim-de-infância à Escola*. Porto: Porto Editora.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Ministério da Educação. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2001). *Competências Essenciais do Currículo Nacional do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas do Ensino Básico- 1º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2011). *Currículo Regional da Educação Básica- Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores*. Direcção Regional da Educação e Formação.
- Minuzzi, I. & Camargo, M. (2009). *O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas*. Disponível em: http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/RE/RE_07.pdf [Consultado em 2012, 26 de Março]

- National Council of Teachers of Mathematics (s.d.). *Problem Solving*. Disponível em: <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26860> [Consultada em 2012, 12 de Abril]
- Palha, S. (s.d.). *Educar para a autonomia*. Disponível em: [http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOA_7NQJ4Z/\\$file/Palha%20educar%20para%20a%20autonomia%20XVEIM.pdf](http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOA_7NQJ4Z/$file/Palha%20educar%20para%20a%20autonomia%20XVEIM.pdf) [Consultado em 2012, 24 de Maio]
- Palhares, P. M. B. (2004). *Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico*. Lisboa: LIDEL.
- Pelizzari, A., Kriegel, M.L., Baron, M. P., Finck N. T. & Dorocinski S., (2002). *Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel*. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf> [Consultado em 2012, 15 de Maio]
- Peterson, R. & Collins, V. (1998). *Manual de Piaget para professores e pais*. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos.
- Ponte, J. P. (1992). *Problemas de Matemática e situações da vida real*. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4224/1/Ponte%20RE%201992.pdf> [Consultada em 2012, 22 de Março]
- Ponte, J. P. (2002). *Literacia Matemática*. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20\(Literacia-Evora\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20(Literacia-Evora).pdf) [Consultado em 2012, 1 de Março]
- Ponte, J. P. (2005). *Gestão Curricular em Matemática*. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3008/1/05-Ponte_GTI-tarefas-gestao.pdf [Consultada em 2012, 22 de Março]
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. G. & Oliveira, P. A. (2009!). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Ponte, J. P. (2009). *O Novo Programa de Matemática como oportunidade de mudança para os professores do Ensino Básico*. Disponível em: <http://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/340/1/L7.pdf> [Consultado em 2012, 28 de Fevereiro]
- Santos, B. (s.d.). *Gestão da sala de aula para prevenção da indisciplina: que competências? Que formação?* Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/recentes/mpfip/pdfs/brancasantos.pdf> [Consultado em 2012, 14 de Agosto]
- Saviani, D. (1973). *A Filosofia na Formação do Educador*. Disponível em: http://portalgens.com.br/portal/images/stories/pdf/A_filosofia_na_formao_do_educador.pdf [Consultado em 2012, 18 de Março]
- Schoenfeld, A. (1992). *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense-Making in Mathematics*. Disponível em http://gse.berkeley.edu/faculty/ahschoenfeld/Schoenfeld_MathThinking.pdf [Consultada em 2012, 23 de Abril]
- Serrazina, M. L. (2007). *Ensinar e Aprender Matemática no 1º Ciclo*. Lisboa: Texto Editores, Lda.
- Serrazina, L. & Oliveira, I. (s.d.). *O currículo de Matemática do ensino básico sob o olhar da competência matemática*. Disponível em: http://www.apm.pt/files/127552_gti2005_art_pp35-62_49c772282ed28.pdf [Consultado em 2012, 27 fevereiro].

- Spodek, B. (2002). *Manual de Investigação em Educação de Infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stanic, G. & Kilpatrick, J. (1989). *Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de Matemática*. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/stanic-kilpatrick%2089.pdf> [Consultada em 2012, 2 de Abril]
- Tenreiro-Vieira, C. (2010). *Promover a Literacia Matemática dos Alunos: Resolver problemas e investigar desde os primeiros anos de escolaridade*. Porto: Editora Educação Nacional.
- Walle, J. V. (2009). *Matemática no ensino fundamental-Formação de professores e aplicação em sala de aula*. Artmed.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). *Normas sociomatemáticas, argumentação e autonomia em matemática*. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/yakel-cobb\(PT\)%2096.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/yakel-cobb(PT)%2096.pdf) [Consultada em 2012, 12 de Outubro]

Outros documentos:

- Lei de Bases do Sistema Educativo (1986)
- Decreto-Lei n.º 18/2011 de 2 de Fevereiro
- Lei de Quadros da Educação Pré-Escolar (LQEPE). (1997)
- Regulamento de Mestrados da Universidade dos Açores (2006)
- Declaração Mundial sobre a Educação para Todos- UNESCO (1998)

ANEXOS

Quadro das Cores



$$\square + \square = \square$$

$$\square + \square = \square$$

$$\square + \square = \square$$

ANEXO 2



ANEXO 3

