INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Maria Alzira Pereira Fernandes

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico

Representações matemáticas como meio facilitador da comunicação matemática na resolução de problemas: um estudo com alunos do 2º ano de escolaridade.

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)
Doutora Lina Fonseca

Julho de 2014

*"A educação é um processo social,
é desenvolvimento. Não é a preparação para a
vida, é a própria vida."*

John Dewey

AGRADECIMENTOS

Neste momento tão importante da minha vida, não posso deixar de agradecer a todas as pessoas que ao longo deste percurso me apoiaram e incentivaram.

À minha orientadora Professora Doutora Lina Fonseca, pela forma como me orientou, pela dedicação e motivação e pelas sugestões preciosas para a realização deste trabalho. Ao seu incentivo, apoio e confiança nos momentos mais difíceis ao longo deste percurso, mais precisamente deste relatório.

À minha colega e par de estágio com quem sempre trabalhei desde o início da licenciatura, pela ajuda, apoio e companheirismo. Pelas alegrias que vivemos e pelas inseguranças e medos que tivemos, juntas conseguimos percorrer este caminho com sucesso.

Às minhas filhas, Patrícia e Daniela que compreenderam as minhas ausências e falta de tempo para atividades familiares. Pelas vezes, que não foram poucas, em que me aturaram com a minha falta de paciência e tolerância.

Por último um agradecimento muito especial ao Luís, meu marido, companheiro de cada dia desta etapa da minha vida. Pelo seu amor, carinho, compreensão e incentivo. Por ter acreditado em mim e nem por um momento ter duvidado da minha determinação. Pela sua presença e apoio incondicional nos momentos de alegria e nos menos bons, de fraqueza e cansaço, transmitindo-me sempre segurança e estabilidade emocional.

RESUMO

A Matemática é hoje em dia uma ferramenta essencial para todo e qualquer cidadão fazendo parte das nossas vidas e sendo cada vez mais utilizada em vastos domínios da sociedade. A resolução de problemas constitui uma capacidade matemática fundamental para a aprendizagem de diversos conceitos e procedimentos matemáticos, devendo esta ser usada em variadas áreas do conhecimento da nossa vida.

Este estudo visa conhecer quais as representações que os alunos do 2º ano de escolaridade utilizam na resolução de problemas matemáticos e de que forma é que estas facilitam a comunicação do raciocínio matemático. Pretendeu-se responder às seguintes questões:

- Que representações são utilizadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos?

- De que forma é que as representações facilitam a comunicação do raciocínio matemático dos alunos?

O presente estudo foi realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) num Centro Escolar, numa turma do 2º ano de escolaridade do 1º Ciclo do Ensino Básico, onde estiveram envolvidos vinte e um alunos.

No que se refere à metodologia desenvolveu-se uma investigação qualitativa e seguiu-se um desenho descritivo interpretativo. Desta forma, a recolha de dados foi realizada recorrendo à observação direta participante, aos documentos e conversas informais dos alunos e aos registos visuais e áudios. Foram também implementadas várias tarefas respeitantes à resolução de problemas matemáticos.

Este estudo permitiu verificar que a resolução de problemas desenvolve nos alunos a capacidade de utilizar diferentes tipos de representações e o desenvolvimento destes na capacidade de expressarem o seu raciocínio face às representações utilizadas.

A PES II possibilitou-me colocar em prática todos os conhecimentos adquiridos ao longo da Licenciatura e do Mestrado e ajudou-me a crescer pessoal e profissionalmente.

Palavras-chave: Resolução de problemas; Tipos de representações; Comunicação matemática.

ABSTRACT

Nowadays Mathematics is already an essential tool for any citizen, being part of our lives and being used in many society domains. Problem solving is a fundamental mathematics ability to learn different mathematics concepts and procedures, used by students in different areas of knowledge.

This study intends to know which representations second grade students use when they solve math problems and how it improves the communication of their math reasoning. We tried to answer to the following questions:

- Which representations are used by students in mathematics problem solving?
- In what way these representations improve the communication of the mathematics reasoning of students?

This study was made in *Prática de Ensino Supervisionada II (PES II)* in a Scholar Center, with a second grade class and involved twenty one students.

The research methodology used was qualitative following a descriptive and interpretive design. To collect data we appealed to the application of different techniques, such as active observation, interviews and visual and audio documents. Mathematics problems solving tasks were implemented.

According to the results obtained, these allowed us to conclude that the problems solved developed in students the ability to use different kinds of representations and the capacity to begin express their reasoning towards the representations used.

The PES II enabled me to practice all knowledge acquired during the degree and the master´s degree, and helped me to grow personal and professionally.

Keywords: Problem solving; Types of representations; Mathematic communication

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS

APM – Associação de Professores de Matemática

CEB- Ciclo do Ensino Básico

DEB – Departamento da Educação Básica

DGEBS - Direção Geral do Ensino Básico e Secundário

EPE- Educação Pré-Escolar

GAVE – Gabinete de Avaliação Educacional

GIRP – Grupo de Investigação em Resolução de Problemas

I.N.E – Instituto Nacional de Estatística

ME – Ministério da Educação

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OCEPE – Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

PAPI – Plano de Acompanhamento Pedagógico Individual

PES I – Prática de Ensino Supervisionada I

PES II – Prática de Ensino Supervisionada II

PISA - Programme for International Student Assessment

SIAEP – Sistema Integrado de Administração de Escolas Públicas

TIMSS - Trends In International Mathematics and Science Study

INTRODUÇÃO

O presente relatório surge no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II e é o culminar do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Este relatório, para além desta introdução, está organizado em três capítulos distintos. O primeiro centra-se no enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada II e refere-se à apresentação de todo o contexto do estudo, nomeadamente a caraterização do meio, do contexto educativo e do grupo.

O segundo capítulo diz respeito ao trabalho de investigação. Neste capítulo é apresentada a orientação para o problema, bem como o problema e as questões formuladas para o estudo. É ainda apresentado o enquadramento teórico, onde são abordados conhecimentos acerca do tema escolhido para o estudo, a metodologia seguida ao longo do mesmo e a apresentação e análise dos dados recolhidos. Por fim e ainda neste capítulo são apresentadas as conclusões, as limitações do estudo e as sugestões para futura investigação.

O trabalho de investigação foi desenvolvido num 2º ano de escolaridade, num centro escolar pertencente ao distrito de Viana do Castelo.

A resolução de problemas constitui uma capacidade matemática fundamental e simultaneamente uma abordagem privilegiada para a aprendizagem de diversos conceitos, representações e procedimentos matemáticos. Neste contexto, o insucesso dos alunos nas aulas de Matemática no que diz respeito à resolução de problemas é preocupante. Este foi o ponto de partida para o desenvolver deste relatório. Com este estudo pretende-se incentivar e motivar os alunos a resolver problemas, de modo a conhecer quais as representações que utilizam e de que forma estas facilitam a comunicação do seu raciocínio.

O terceiro capítulo refere-se à reflexão global no âmbito da PES I e da PES II. O relatório termina com as referências bibliográficas e os anexos.

CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II

Neste capítulo apresenta-se a caracterização do meio local, do contexto educativo, a caracterização do grupo, a identificação de dificuldades de aprendizagem da turma e a intervenção educativa.

Caracterização do meio local

O local onde foi realizado o estágio dista cerca de 14 Km da cidade de Viana do Castelo, a sede do concelho e do distrito a que pertence. Esta freguesia ocupa uma área de aproximadamente 790 hectares, estendendo-se desde o rio Neiva até aos pontos mais elevados da serra da Padela.

A Sul, estabelece limites territoriais com o concelho de Barcelos. A Norte, com as freguesias vianenses de Mujães e de Vila de Punhe. A Nascente, com a freguesia de Carvoeiro e a Poente com a freguesia de Alvarães.

A freguesia tem cerca de 3.919 habitantes (I.N.E, 2011). Os sectores laborais são a serralharia, metalomecânica, transformação de madeira, indústria têxtil, construção civil, comércio e pequena agricultura. Nesta freguesia realiza-se uma feira semanal, às quartas-feiras e anual, na Quarta-Feira de Cinzas. Dispõe de inúmeros serviços, indústrias e variado comércio. Possui G.N.R., agências bancárias e estação de Correios. É servida pela E.N. 305-1 e pela E.N. 308, por carreiras da Rodoviária Nacional, as quais fazem a ligação entre Braga e Viana do Castelo. Dispõe, ainda, de uma rede escolar que abrange desde o jardim-de-infância ao ensino secundário. No que diz respeito à saúde e solidariedade social, os habitantes da freguesia usufruem de um centro de saúde e de um centro de dia. A vitalidade cultural da freguesia é incentivada pela existência de vários serviços e estruturas adequadas. São eles: o serviço de biblioteca itinerante, o auditório do centro social e cultural, o salão da Casa do Povo, imprensa local e algumas escolas de música, e outras artes.

A freguesia possui ainda um vasto património monumental, do qual se salientam: a Igreja Matriz, o Seminário dos Passionistas, a Capela de S. Sebastião e a Ponte do Ribeiro dos Reis Magos.

Caracterização do contexto educativo

No âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico a Unidade Curricular Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) decorreu num Centro Escolar pertencente ao concelho de Viana do Castelo. A turma na qual se desenvolveu a PES II era do 2º ano de escolaridade e os alunos tinham idades compreendidas entre os 6 e os 7 anos.

A estrutura do edifício do Centro Escolar é relativamente recente, com cerca de 8 anos e este está inserido num Agrupamento Vertical de Escolas. No rés-do-chão existem duas salas de aulas, um ginásio, um balneário, uma sala do Jardim-de-Infância, uma biblioteca infanto-juvenil, uma sala de computadores, a sala dos professores, um gabinete de coordenação, um espaço para arrumos, a cantina, casa de banho dos professores e casa de banho dos alunos. No primeiro andar existem 7 salas de aula, uma arrecadação e uma casa de banho para os alunos e outra para os professores. No exterior existe um campo de jogos, um parque e espaços verdes para o recreio.

O Centro Escolar integra 8 professores do Ensino Básico, 1 educadora de infância, 3 auxiliares de ação educativa, 3 funcionárias da autarquia e 1 da junta de freguesia e ainda 3 funcionárias da cozinha.

Atualmente existem 8 turmas em funcionamento, sendo elas: duas do 1º ano, duas do 2º ano, duas do 3º ano e duas do 4º ano e um grupo (25 crianças) do Jardim-de-Infância.

Caracterização do grupo

A turma onde foi desenvolvida a PES II é constituída por 21 alunos, 11 do sexo feminino e 10 do sexo masculino sendo que dois são repetentes e um transferido da Escola da Meadela.

A maioria dos alunos vive com os pais. O agregado familiar é geralmente composto por pai, mãe e um filho.

Oito alunos beneficiam de Auxílios Económicos, mas apenas três deles têm direito ao escalão A.

Nesta turma, grande parte dos alunos reside perto do Centro Escolar ou freguesias muito próximas.

De acordo com a professora cooperante, a maioria dos Encarregados de Educação está empregada e trabalha por conta de outrem, na indústria, em serviços ou comércio. Nesta data os casos de desemprego não são significativos.

Os alunos não revelam carências alimentares, andam adequadamente vestidos e têm apresentado o material escolar necessário e solicitado. Alguns alunos (oito) frequentam A.T.L. para onde vão, logo de manhã, antes de virem para a escola, e à tarde, no fim das aulas. Dois alunos frequentam um Centro de Explicações. Estão inscritos nas Atividades de Enriquecimento Curricular sete alunos. Alguns frequentam ainda outras atividades extra curriculares, como ballet, natação, futebol e Hip-Hop.

São crianças alegres, muito ativas e a maioria motivada para novas aprendizagens. Gostam de estar na escola e de atividades que envolvam a competição.

O aproveitamento escolar da maioria dos alunos é bastante satisfatório. Os conhecimentos adquiridos são consistentes e as aprendizagens são significativas. Existe na turma um grupo significativo de alunos com muito bons resultados. No final do 1º período foram elaborados PAPI (Plano de Acompanhamento Pedagógico Individual) para três alunos com bastantes dificuldades na área da Matemática ou do Português.

Existem na turma 4 alunos com problemas de saúde.

No que diz respeito aos Encarregados de Educação, a maioria dos pais possui o Ensino Secundário, enquanto, que as mães têm como habilitações académicas, o 3º Ciclo, sendo que quatro possuem o grau de Licenciada.

A maioria dos Encarregados de Educação demonstram interesse pelo sucesso escolar dos seus educandos. Procuram obter informações, junto da professora, sobre os resultados escolares dos seus filhos e alguns pedem ajuda para melhor os apoiarem nas tarefas de casa.

Identificação de dificuldades de aprendizagem da turma

Nesta turma e no início do 2º ano de escolaridade, alguns alunos possuem ainda uma velocidade leitora um pouco lenta e manifestam pouca expressividade na leitura. Apresentam capitais lexicais reduzidos, o que compromete a compreensão dos enunciados dos problemas apresentados na área da matemática. Desconhecem muitas das expressões idiomáticas, fazendo uma interpretação literal do que é lido, o que ocasiona problemas na interpretação de textos.

A turma revela algumas dificuldades na escrita, apresentando erros inerentes às características da nossa ortografia, complexidade das relações entre grafemas e fonemas (grafemas com duas ou mais realizações fonéticas, segmentos fónicos a que corresponde mais do que um grafema, as diferentes possibilidades da representação dos sons…). Ocorre também outro tipo de erro em palavras devido à ausência de regras de ortografia que possam ser aplicadas nas suas grafias, o que implica que as aprendam recorrendo à memorização.

Na generalidade, esta turma apresenta algumas dificuldades em ouvir os colegas, pois o grande interesse da maioria é falar, mas não prestam atenção ao que os outros dizem. Esta dificuldade que está presente desde o início da escolaridade tem vindo, aos poucos, a ser ultrapassada.

A estruturação de textos é ainda, para alguns, uma tarefa complexa. Apesar de terem trabalhado e treinado algumas técnicas para ultrapassar estes constrangimentos, não conseguem ainda usá-las espontaneamente.

Os problemas acima apresentados comprometem o sucesso nas diferentes áreas disciplinares, sobretudo na matemática.

Intervenção Educativa

Ao longo deste período de intervenção tentámos, sempre que possível, articular todas as áreas curriculares, de modo a que houvesse interdisciplinaridade e conexão entre as áreas e que cada uma não fosse vista como isolada. As atividades propostas foram pensadas, de forma que os conteúdos abordados se interligassem nas diferentes áreas. Segundo Pombo, Guimarães e Levy (1994), ainda não se conseguiu uma caracterização unânime para o conceito de *interdisciplinaridade.* No entanto, apoiados nas teorias, vários autores indicam que esta é uma colaboração entre várias disciplinas no estudo de um mesmo facto, ou uma correlação entre diferentes disciplinas tendo como objetivo um enriquecimento mútuo entre elas. Os mesmos autores propõem uma definição de *interdisciplinaridade* como “uma combinação entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de um objeto a partir da confluência de pontos de vista diferentes e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objeto comum" (p.13).

A interdisciplinaridade permite aos alunos, de acordo com Oliveira (2010), o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo, o qual deve ser cada vez mais valorizado no processo de ensino e aprendizagem.

Quando se pesquisa sobre um determinado tema, a interdisciplinaridade facilita a sua abordagem, relacionando entre si os conhecimentos das diferentes disciplinas. A interligação das diversas disciplinas possibilita um maior entendimento acerca do tema abordado. Assim e, de acordo com Oliveira (2010), a interdisciplinaridade é muito proveitosa, pois surge como uma forma de ultrapassar a partição do conhecimento, permitindo uma ligação entre disciplinas, relacionando-as entre si para uma melhor compreensão da realidade.

Cardona (2010) confirma que através da interdisciplinaridade existe a interligação das disciplinas permitindo assim, a troca de dados, resultados, informações e métodos. Neste sentido, esta ultrapassa a simples interligação das disciplinas, pois este é um processo de comparticipação, reciprocidade, mutualidade e diálogo, que representam não apenas as disciplinas, mas todos os envolvidos no processo educativo. É um facto que, a interdisciplinaridade terá maior eficácia, na articulação de atividades de diferentes áreas disciplinares que procuram um objetivo em comum. Assim e de acordo com Oliveira (2010), através da interdisciplinaridade atingir-se-ão de forma mais rápida as metas educacionais previamente estabelecidas e partilhadas pelos elementos da comunidade escolar. A interdisciplinaridade é uma forma de desenvolver um trabalho de integração dos conteúdos de uma disciplina com outras áreas disciplinares, contribuindo para a aprendizagem dos alunos.

No decorrer da intervenção educativa tentamos também utilizar diversas estratégias de ensino e aprendizagem e diversificar o mais possível os recursos materiais disponíveis, de modo a que a aprendizagem fosse mais significativa e motivadora. Ao planificar tivemos em conta não só os objetivos e conteúdos abordados, mas também a forma como iriam ser apresentados aos alunos, isto é, o uso de recursos materiais.

O recurso aos materiais de apoio no processo de ensino e aprendizagem está claramente apresentado no documento Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001), apesar de ter sido revogado pelo Ministério da Educação e Ciência. O uso de recursos materiais no processo de ensino e aprendizagem é defendido por Ponte e Serrazina (2000) quando referem que

> as tarefas que o professor propõe devem despertar o interesse dos alunos de fazer apelo aos seus conhecimentos prévios. Para isso, ele tem de procurar conhecer as características e os interesses das crianças e tirar partido dos materiais existentes, incluindo manuais escolares, objetos do dia-a-dia, vídeo, calculadora. (p.112).

O Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001) defende que os recursos materiais no processo de ensino e aprendizagem ou

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

Tal como afirmam, Alves e Morais (2006) "os recursos didáticos são os meios que o professor utiliza para ensinar dentro e fora da sala de aula, ou seja, como apoio à sua lecionação" (p.336). Também Matos e Serrazina (1996) referem que "os materiais manipuláveis são objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia" (p.193). Como defende Libâneo (1994) o processo de ensino é caracterizado pela formulação de atividades interessantes por parte do professor e dos alunos, em que o professor orienta o estudo das matérias e os alunos desenvolvem progressivamente as suas capacidades de raciocínio.

Pereira (1992) diz-nos que os recursos materiais são instrumentos muito ricos e por isso, considerados um complemento essencial para atingir os objetivos de aprendizagem.

A utilização de recursos materiais é muito importante neste nível de ensino, o 1º Ciclo do Ensino Básico. Os próprios programas do Ministério da Educação, em 1990 defendiam que "as crianças estão enormemente dependentes do ambiente e dos materiais à sua disposição. Neles, a criança deverá encontrar resposta à sua necessidade de exploração, experimentação e manipulação". (p.168)

Deste modo, as ilustrações, representações e modelos em diversos tipos de suportes físicos permitem às crianças visualizar as representações em concreto destes conceitos e, deste modo, adquirir e desenvolver o seu conhecimento (ME, 1990).

Assim, o papel do professor é crucial na motivação dos alunos, de modo a que este mantenha e, de preferência, que fortaleça o gosto e o interesse pelos temas estudados e consiga o entusiasmo nas atividades apresentadas, facilitando a aprendizagem com gosto pelos conteúdos abordados.

No sentido de motivarmos os nossos alunos para as temáticas a explorar recorremos à interdisciplinaridade e ao uso de materiais e estratégias diversificadas nas atividades propostas. Desta forma, tentámos ao longo do estágio motivar a turma e tornar as aulas mais ativas, de modo a que os alunos não fossem apenas espectadores, mas sim, intervenientes no processo de ensino e aprendizagem como se exemplifica com a planificação da semana de 13 a 15 de janeiro de 2014 (Anexo I).

Ao longo do estágio era habitual a exploração de um texto ou poema de uma obra contida nas metas curriculares para o 2.º ano de escolaridade. Na semana acima mencionada, partindo do poema "Sapo Sapinho" do livro "Bichos, bichinhos e bicharocos" de Sidónio Muralha desenvolvemos diversificadas atividades, de modo a criar um fio condutor entre as áreas e conteúdos que se pretendiam abordar. Assim sendo, e através de uma atividade selecionada, foram implementadas diversas atividades ao longo da semana de estágio, onde tivemos a oportunidade de criar ligação com as diferentes áreas e domínios.

Tal como aconteceu nas outras planificações houve sempre áreas curriculares que não foram abordadas, pois em cada semana encontravam-se estipuladas as áreas a lecionar.

No entanto, com esta atividade conseguimos enquadrar quase todas as áreas e domínios, faltando apenas a área de Estudo do Meio Físico e os domínios de Expressão Dramática e Musical e a Expressão Motora. A área de Meio Físico foi uma área que não pode ser trabalhada ao longo da semana, pois foi uma semana tão rica em conteúdos e atividades que não quisemos que os conteúdos dessa área fossem abordados de uma forma simples e superficial. Queríamos que estes fossem abordados de forma precisa e com significado para os alunos. Assim, deixamos para a semana seguinte os conteúdos dessa semana, de modo a serem abordados mais aprofundadamente.

No que diz respeito aos domínios de Expressão Dramática e Musical, estes não foram trabalhados, pois o tempo destinado às expressões é bastante reduzido e por isso apenas era trabalhado, durante o estágio, um domínio por semana. Nesta semana foi a vez da Expressão plástica ser abordada.

Na Expressão Motora tínhamos planeado um jogo relacionado com as personagens do poema inicial. No entanto e como vínhamos continuadamente a elaborar uma coreografia que os alunos iriam apresentar na festa do final do ano, não nos foi possível realizar o referido jogo. Apesar deste contratempo, este foi realizado na aula da semana seguinte.

Neste sentido, consideramos que fizemos um bom trabalho, pois a partir de um tema, mais precisamente um poema foi-nos possível apresentar variadíssimas atividades e todas elas muito apelativas e motivadoras para os alunos da turma. A interligação entre as diversas áreas permite aos alunos uma melhor compreensão dos conteúdos abordados e é um meio facilitador de aprendizagens. Consideramos, de igual modo, que a interdisciplinaridade motiva os alunos, tornando-os mais predispostos para novas aprendizagens.

CAPÍTULO II - TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

No presente capítulo apresentam-se as diferentes secções em que se organizou o trabalho de investigação: orientação para o problema, o problema e as questões formuladas para o estudo; enquadramento teórico; metodologia; apresentação e análise de dados e as conclusões.

Orientação para o problema

Hoje em dia, na área da Matemática é pedido aos alunos que se mostrem capazes de se adaptarem a novas situações, que sejam capazes de aprender novas técnicas e estejam aptos a resolver problemas de diferentes formas, demonstrando espírito crítico e criatividade. A matemática não pode ser maioritariamente focada na resolução de exercícios rotineiros, destacando os cálculos e procedimentos mecanizados, pois não contribui para uma melhor compreensão do que é a matemática e do que significa fazer matemática (NCTM, 1991). Desta forma, a matemática deve ser feita através da experimentação de situações problemáticas possibilitando aos alunos momentos verdadeiros de atividade matemática, permitindo uma aproximação à atividade de um matemático (Pólya, 1945).

Cada vez mais, a resolução de problemas tem vindo a assumir um papel fundamental na matemática escolar. Atualmente, nas Orientações Curriculares internacionais, um dos principais objetivos do ensino da matemática é o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas (NCTM, 2000). A resolução de problemas passou a ser considerada como o eixo orientador do currículo, constituindo um importante fator para a construção do conhecimento matemático e contribuindo para uma matemática mais significativa. No entanto, apesar da importância que se tem dado a esta temática, os resultados apresentados pelos alunos portugueses em vários estudos de comparação internacionais (SIAEP, 3.º TIMSS, PISA) não são animadores (Amaro, Cardoso & Reis, 1994; Ramalho, 1994; OCDE, 2004). De certo modo, "este insucesso poderá estar relacionado com o destaque que se tem dado ao domínio de procedimentos e algoritmos e uma atividade reduzida de tarefas que envolvam o raciocínio e a resolução de problemas não rotineiros, na aula de matemática" (Barbosa, Vale e Palhares, 2007, p.1).

Considera-se pertinente neste estudo aprofundar o conhecimento sobre as representações utilizadas pelos alunos na resolução de problemas. Pensa-se também que a resolução de problemas e as representações utilizadas são uma forma de incentivo à comunicação oral e escrita do raciocínio elaborado, pelos alunos, ao longo da realização das tarefas.

A resolução de problemas no 1º CEB assume um papel importante salientado pelo próprio Programa de Matemática (ME, 2007), apesar de ter perdido referência a "Capacidade Transversal" (ME, 2007) que o anterior programa, revogado em dezembro de 2013, lhe conferiu. Com a resolução de problemas matemáticos pretende-se que os alunos desenvolvam a capacidade de lidar com problemas e de utilizar e analisar diferentes estratégias. A resolução de problemas é um processo transversal a toda a atividade matemática. Este processo matemático possibilita uma ligação mais direta com a Matemática e com tudo o que ela envolve, contribuindo para uma gradual aprendizagem dos alunos.

Apesar disso, a resolução de problemas não se refere apenas ao 1º ciclo, devendo esta ser desenvolvida e as crianças incentivadas a resolver problemas desde a Educação Pré-Escolar, como tivemos oportunidade de experienciar na Prática de Ensino Supervisionada I. A aprendizagem da matemática é fundamental na vida de qualquer criança, "uma vez (que a criança vai) espontaneamente construindo noções matemáticas a partir das vivências do dia-a-dia" (ME, 1997, p. 28), mesmo antes de entrar para o Pré-Escolar. Assim, e segundo as Orientações Curriculares da Educação Pré-Escolar (ME, 1997) podemos ler, acerca da resolução de problemas, que "não se trata de apoiar as soluções consideradas corretas, mas de estimular as razões da solução, de forma a fomentar o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico" (p. 78). Ainda segundo o mesmo documento para a Educação Pré-Escolar (ME, 1997), a resolução de problemas "constitui uma situação de aprendizagem que deverá atravessar todas as áreas e domínios que levam a (criança) a reflectir no como e porquê" (p.78), demostrando-se assim a importância desta temática na Educação Pré-Escolar.

É de referir, igualmente, que a resolução de problemas é também um meio de comunicação do raciocínio dos alunos para com o professor. Através das representações que realizam, na resolução de problemas matemáticos, os alunos comunicam as suas ideias e opiniões, desenvolvendo assim, a linguagem oral e a comunicação escrita. Na idade pré-escolar e no 1º ciclo este processo é particularmente importante pois permite uma melhor visualização da realidade e da matemática e consequentemente uma melhor compreensão do que se fala, constituindo um suporte da linguagem. Assim, perante este facto, podemos afirmar que a resolução de problemas não é uma preocupação apenas do 1º CEB, mas que se concretiza neste nível de ensino de uma forma mais evidente, pois é um importante instrumento que possibilita aos alunos o desenvolvimento do raciocínio e da comunicação matemática.

> No Programa de Matemática (2007) [revogado em 2013], pode ler-se que:
> 6. Os alunos devem ser capazes de resolver problemas. Isto é, devem ser capazes de:
> - compreender problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e de os resolver utilizando estratégias apropriadas;
> - apreciar a plausibilidade dos resultados obtidos e adequação ao contexto das soluções a que chegam;
> - monitorizar o seu trabalho e refletir sobre a adequação das suas estratégias, reconhecendo situações em que podem ser utilizadas estratégias diferentes; formular problemas. (p. 5).

Assim, podemos afirmar que uma das grandes preocupações manifestadas pelo Ministério da Educação e que é evidenciada nos documentos orientativos da Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico, é a de "dotar" os alunos com ferramentas que lhes permitam, de uma forma eficaz, resolver problemas.

Relativamente à Resolução de Problemas, o Programa de Matemática do Ensino Básico refere-se a esta como uma importante capacidade transversal necessária a toda a aprendizagem da Matemática, juntamente com a Comunicação Matemática, em que " o aluno deve ser capaz de expressar as suas ideias, mas também de interpretar e compreender as ideias que lhe são apresentadas" (ME, 2007, p. 8), e o Raciocínio Matemático, que "envolve a construção de cadeias argumentativas que começam pela simples justificação de passos e operações na resolução de uma tarefa e evoluem progressivamente para argumentações mais complexas" (ME, 2007, p. 8).

A Resolução de Problemas é destacada neste programa como uma capacidade matemática fundamental, considerando-se que os alunos devem adquirir agilidade a lidar com problemas matemáticos e também com problemas relativos a contextos do seu dia a dia e de outros domínios do saber.

Segundo Boavida *et al* (2008)

> ensinar Matemática através da resolução de problemas proporciona uma visão desta disciplina favorável ao estabelecimento de ligações dentro da própria Matemática, com outras áreas do currículo e com o dia a dia dos alunos, permitindo-lhes aprender como utilizar e aplicar a Matemática fora da escola. (p. 15)

A resolução de problemas constitui uma atividade fundamental para a aprendizagem de diversos conceitos, representações e procedimentos matemáticos e é de igual modo um importante objetivo de aprendizagem. Pressupõe-se que os alunos sejam capazes de, ao resolver problemas, escolher a estratégia mais adequada para o fazer e de analisar possíveis alterações no enunciado de um problema.

Ponte, Costa, Rosendo, Maia, Figueiredo e Dionísio, citados por Mamede (2002), referem

> A resolução de problemas pode proporcionar momentos bastante enriquecedores na sala de aula, onde a descoberta, e exploração e as interacções podem constituir aspectos marcantes. Neste quadro, a comunicação e as interacções são aspectos indissociáveis no contexto de resolução de problemas (p.115).

A Matemática, como é referida no Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais do 1.º Ciclo do Ensino Básico, “constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar. A sua apropriação é um direito de todos” (ME, 2001, p.57). Ao longo da etapa escolar da educação básica, todos os alunos deverão ter oportunidade de desenvolver, entre outras competências “a aptidão para discutir com outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso de uma linguagem, escrita e oral, não ambígua e adequada à situação” (ME, 2001, p.57).

De forma idêntica, a comunicação já aparece referida, também, nas Normas do National Council of Teachers of Mathematics (2000) defendendo-se que “Relacionar a linguagem de todos os dias com a linguagem e os símbolos matemáticos e compreender que representar, discutir, ler, escrever e ouvir Matemática são uma parte vital da aprendizagem e da utilização da Matemática” (p.33).

A relevância dada à comunicação matemática, nos programas escolares de Matemática, é um dado adquirido. É referida a importante e estreita dependência entre os processos de estruturação do pensamento e a linguagem, devendo promover-se a realização de atividades que estimulem e impliquem a comunicação oral e escrita, de modo a que os alunos sejam incentivados a verbalizar e expressar os seus raciocínios, explicando, discutindo e confrontando processos e resultados.

Segundo Shield e Swinson, referidos em Mamede (2002), a comunicação oral tem um papel fundamental, pois permite ajudar as crianças a clarificar o pensamento e a estimular a compreensão. As crianças, quando comunicam, aprendem e são estimuladas a representar, a falar, a ouvir, a ler e a escrever, tornando as suas aprendizagens mais significativas. No que se refere à comunicação oral, a autora menciona a necessidade de os alunos utilizarem uma linguagem apropriada, de modo a que desenvolvam as suas capacidades de argumentação matemática. De modo muito idêntico, o mesmo se passa com a comunicação escrita, pois o facto de o aluno escrever sobre Matemática, facilitar-lhe-á o acesso ao conhecimento e compreensão dos conteúdos matemáticos.

Segundo os autores acima referidos, o Programa de Matemática, contemplado nas normas do NCTM (2000), deve usar a comunicação, de forma a promover a compreensão da Matemática e de modo a que todos os alunos: organizem e consolidem o seu pensamento matemático para comunicar com os outros; expressem as suas ideias matemáticas de modo coerente e clara, para os colegas, professores e outras pessoas; alarguem o seu conhecimento matemático, considerando o pensamento e as estratégias dos outros; usem a linguagem matemática como um meio de expressão matemática precisa.

Como salientam Ponte e Serrazina (2000), todos os alunos precisam de expressar as suas ideias na aula de matemática para mostrar que são compreendidos e para convencer os colegas e o professor. A interação com os outros é fundamental e uma boa ferramenta de análise e aperfeiçoamento das ideias matemáticas. O facto de um aluno tentar convencer outro colega da veracidade do seu resultado, justificando e argumentando, será uma aprendizagem mais vantajosa do que seria outra atividade em que o aluno fosse um participante passivo. Portanto, defender uma ideia é para o aluno uma forma de se tornar mais autónomo e confiante, de ter um maior envolvimento na atividade matemática e de aumentar e aprofundar o seu conhecimento.

De acordo com NCTM (Fonseca, 2004) o papel dos professores é essencial, pois podem motivar os alunos a ser mais positivos aquando da resolução de problemas, devendo escolher problemas que envolvam os alunos nas atividades matemáticas e propiciando ambientes que permitam aos alunos explorar, correr riscos, errar, partilhar e a questionar o outro. Neste processo educativo os alunos desenvolvem a confiança indispensável para explorar problemas e a capacidade de adaptar as suas estratégias de resolução de problemas. Esta proposta do NCTM, de criar ambientes propícios à exploração de problemas, é também uma sugestão presente no relatório nacional do 1º CEB, com dados sobre as provas nacionais de aferição de 2011, na área da Matemática (GAVE, 2011). Este documento destaca igualmente, o quão importante é proporcionar aos alunos experiências matemáticas de resolução de problemas e a apresentação e discussão das estratégias utilizadas, bem como a elaboração de registos acerca do trabalho realizado (GAVE, 2011).

Relativamente às provas nacionais de aferição, estas permitem assinalar as principais competências e dificuldades dos alunos no final do 1º CEB. No que respeita à área da Matemática e segundo as provas de aferição conclui-se que os alunos "são detentores de um bom conhecimento de conceitos e procedimentos e de uma razoável capacidade de raciocínio, mas continuam a evidenciar algumas dificuldades quer na comunicação escrita das suas ideias e raciocínios, quer na resolução de problemas" (GAVE, 2011, p. 19).

No processo de ensino e aprendizagem, a importância da resolução de problemas, de Matemática, segundo Garcia (1989), ultrapassa largamente a importância da resolução de exercícios, porque esta prática influencia os alunos para a mecanização de certos algoritmos e ao decorar da matéria. Na resolução de problemas, os alunos além de consolidarem conhecimentos, também inter-relacionam esses conhecimentos, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade. Desenvolvem, igualmente, a compreensão e aplicação da Matemática a situações concretas e do quotidiano promovendo, deste modo, o gosto pela Matemática.

Assim, e relativamente à resolução de problemas, é referido no DEB (2001) que este tipo de trabalho "constitui, em matemática, um contexto universal de aprendizagem e deve, por isso, estar sempre presente, associada ao raciocínio e à comunicação e integrada naturalmente nas diversas atividades" (p. 68).

Problema e questões

De acordo com o referido anteriormente, neste estudo pretende-se conhecer quais as representações que os alunos do 2º ano de escolaridade utilizam na resolução de problemas matemáticos e de que forma é que estas facilitam a comunicação do raciocínio matemático.

Para orientar o estudo foram formuladas as seguintes questões:

- Que representações são utilizadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos?
- De que forma é que as representações facilitam a comunicação do raciocínio matemático dos alunos?

Enquadramento teórico

Nesta secção reviu-se literatura acerca da Resolução de Problemas, das Representações matemáticas e da Comunicação matemática.

Resolução de Problemas

O conceito de problema matemático não tem ainda uma definição consensualmente aceite na comunidade educativa. Apesar disso, os professores não deixam de resolver problemas com os alunos na sala de aula. Determinados autores consideram que um problema matemático é uma tarefa onde é necessário encontrar uma solução, não havendo para isso procedimentos definidos e mecanizados.

A resolução de problemas nem sempre é uma tarefa em que apenas se aplicam algoritmos ou fórmulas e os alunos devem perceber que esta deve constituir um grande envolvimento por parte deles a nível cognitivo, onde os processos representar, relacionar e comunicar estejam presentes (Ponte, 2000).

Como refere Fonseca (1995), os problemas são situações não rotineiras, constituindo desafios e novas experiências para os alunos nas quais, na maior parte das vezes, podem ser utilizadas várias estratégias e diferentes formas de resolução. A autora apresenta definições de vários autores sobre o que é um problema e o que é resolver um problema.

Assim, para Kantowski (1974), um problema é quando uma pessoa se defronta com uma questão a que não consegue dar resposta ou uma situação que não sabe resolver, usando o conhecimento de que dispõe. Também Mayer (1985) defende que ter um problema é ter uma situação inicial e querer obter outra situação – a final - mas não se conhece o caminho que leva de uma à outra.

Pólya (1980) diz que "resolver um problema é encontrar uma saída da dificuldade, é encontrar um caminho à volta de um obstáculo, para obter um fim desejável, que não está disponível de imediato, através de meios apropriados" (p.1).

Os *Principles and Standards* do NCTM (2000), designados por *Normas 2000,* referem que "A resolução de problemas é o processo de identificar e utilizar os conhecimentos disponíveis para formular e adaptar estratégias em direção a uma nova situação" (p. 186).

Um bom problema, segundo as *Normas 2000*, deverá, geralmente, possuir três características:

> - **ser desafiante** e interessante a partir de uma perspectiva matemática;
> - **ser problemático**, a partir de algo que faz sentido e onde o caminho para a solução não está completamente visível.
> - **ser adequado**, permitindo relacionar o conhecimento que os alunos já têm de modo que o novo conhecimento e as capacidades de cada aluno possam ser adaptadas e aplicadas para completar tarefas. (Palhares, 2004, p. 17)

Considera-se um problema matemático aquele que relaciona conhecimentos, competências e procedimentos matemáticos tendo professores e alunos papéis distintos. No processo de ensino e aprendizagem, os professores devem deixar de ter o papel de transmissores de conhecimentos e os alunos de meros recetores e passarem ambos a desempenhar um papel de intervenientes ativos e participativos.

Segundo a opinião de Zabalza (2001) existem uma série de parâmetros que permitem caracterizar as tarefas. Devem ser tarefas:

> - Que nos permitam conhecer os conhecimentos prévios dos alunos, em relação com os novos conteúdos de aprendizagem.
> - Em que os conteúdos são apresentados de forma a tornarem-se significativos e funcionais para os alunos e alunas.
> - Que se possa inferir serem adequadas ao nível de desenvolvimento dos alunos.
> - Que surjam como um desafio capaz de ser abordado pelo aluno, isto é, que tenham em conta as suas consequências atuais e as desenvolvam através das necessárias ajudas; que permitam criar zonas de desenvolvimento e intervir nelas.
> - Que provoquem conflitos cognitivos e estimulem a atividade mental do aluno, necessária para que se estabeleçam relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios.
> - Que fomentem uma atitude favorável, isto é, que sejam motivadores relativamente à aprendizagem dos novos conteúdos.
> - Que estimulem a autoestima e o autoconceito em relação às atividades propostas, ou seja, que o aluno possa sentir que aprendeu alguma coisa com essas atividades e que o seu esforço valeu a pena.
> - Que ajudem o aluno a adquirir destrezas relacionadas com o aprender a aprender e que lhe permitam tornar-se cada vez mais autónomo nas suas aprendizagens. (Zabalza, 2001, p.163)

Como já referido anteriormente, o Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) destaca a Resolução de Problemas, referindo-a como uma importante capacidade transversal a toda a aprendizagem da Matemática, juntamente com a Comunicação Matemática, em que "o aluno deve ser capaz de expressar as suas ideias, mas também de interpretar e compreender as ideias que lhe são apresentadas" (ME, 2007, p. 8), e o Raciocínio Matemático, que "envolve a construção de cadeias argumentativas que começam pela simples justificação de passos e operações na resolução de uma tarefa e evoluem progressivamente para argumentações mais complexas" (ME, 2007, p. 8).

Assim, devem ser dadas aos alunos oportunidades de provarem os seus conhecimentos e aplicarem-nos na sala de aula. Possibilitar ao aluno utilizar diferentes estratégias para resolver os problemas apresentados é permitir que use os seus conhecimentos e a sua criatividade. Quando os alunos resolvem problemas podem descobrir situações novas, motivando-os a encontrarem várias outras maneiras de resolverem o mesmo problema, despertando o interesse e a curiosidade pela resolução de problemas matemáticos e desenvolverem assim, a capacidade de resolverem as tarefas que lhes são propostas.

Cabe aos professores influenciar os alunos a terem atitudes positivas sobre a resolução de problemas e motivá-los pelo gosto da Matemática. A resolução de problemas deve ser uma atividade que faça parte do quotidiano dos alunos. Qualquer situação problemática que possa surgir no dia-a-dia, pode constituir um ponto de partida para a aprendizagem matemática dos alunos. Para isso é necessário que o professor seja capaz de envolver os alunos na tarefa e na respetiva resolução (Ponte, 2000). O professor é visto como um facilitador e um estimulador da aprendizagem do aluno. É ele que coloca questões interessantes e pertinentes e propõe tarefas de resolução de problemas nas suas aulas. É o responsável pelo orientar das ideias e dos processos matemáticos que devem ser ensinados. O professor deve estruturar e ajudar de modo eficaz todas as atividades da aula e dar oportunidade aos alunos de praticarem individualmente os conteúdos aprendidos previamente.

O professor na sala de aula deve explorar as tentativas e os erros dos alunos, de modo a que estes possam observar o caminho usado e o mais adequado para chegar à solução do problema. Essa observação servirá para compreender o raciocínio dos alunos e preparar as discussões em torno da resolução desses problemas, com o intuito de adquirir estratégias de resolução diferentes das já aprendidas. De acordo com Dante (1991)

> deve-se propor aos alunos várias estratégias de resolução de problemas, mostrando-lhes que não existe uma única estratégia, ideal e infalível. Cada problema exige uma determinada estratégia. A resolução de problemas não deve ser vista como uma atividade de experiências repetitivas, através da aplicação dos mesmos problemas (com outros

> números) resolvidos pelas mesmas estratégias. O interessante é resolver diferentes problemas com uma mesma estratégia e aplicar diferentes estratégias para resolver um mesmo problema. Isso facilitará a ação futura dos alunos diante de um problema novo (p.59).

Pólya (1945) afirma que

> é possível que se chegue a perceber que um problema de Matemática pode ser tão divertido quanto um jogo de palavras cruzadas, ou que o intenso trabalho mental pode ser um exercício tão agradável quanto uma animada partida de ténis. Tendo experimentado prazer no estudo da Matemática, o aluno não esquecerá facilmente e haverá, então, uma boa probabilidade de que ela se torne alguma coisa mais, um hobby, um instrumento profissional, a própria profissão ou uma grande ambição. (p.2)

Tipos de problemas matemáticos

Para verdadeiramente compreendermos o que é um problema temos de analisar diferentes tipos de problemas.

De acordo com Vale e Pimentel (2004), “ Um ensino de resolução de problemas exige, obrigatoriamente, o recurso a problemas, devendo existir uma grande variedade e problemas disponíveis que podem ser utilizados no ensino da matemática” (p.17).

Diversos investigadores têm tentado classificar os problemas, pois defendem que, pode ser importante para quem aprende a resolver problemas e para quem os ensina a resolver. De seguida, serão apresentadas três dessas categorias.

Segundo as autoras o modelo de Charles e Lester (1986) tem-se mostrado suficiente para a categorização dos problemas a utilizar com os alunos do 1º ciclo do ensino básico.

Charles e Lester (1986) propõem uma tipologia de problemas adequada para o 1º ciclo do ensino básico e que apresenta cinco tipos de problemas:

- ***Problemas de um passo*** – são os que podem ser resolvidos através da aplicação direta de uma das quatro operações básicas da aritmética.
- ***Problemas de dois ou mais passos*** – são os que podem ser resolvidos através da aplicação direta de duas ou mais das quatro operações básicas da aritmética, respetivamente.
- ***Problemas de processo*** – são os que só podem ser resolvidos através da utilização de uma ou mais estratégias de resolução. São os que não utilizam processos mecanizados ou estandardizados.

- ***Problemas de aplicação*** – são os que normalmente requerem a recolha de dados acerca da vida real e a tomada de decisões. Muitas vezes utilizam uma ou mais operações e uma ou mais estratégias de resolução.
- ***Problemas tipo puzzle*** – são os que necessitam como de um "flash" para chegar à solução. Estes problemas podem suscitar o interesse do aluno e habituá-lo a "olhar" para os problemas sob diversos pontos de vista. (Vale e Pimentel, 2004, pp. 19 -20).

Segundo Charles *et al* (1987) a "Resolução de problemas é uma atividade extremamente complexa. Envolve lembrar de factos, o uso de uma variedade de capacidades e procedimentos, a capacidade de avaliar o pensamento próprio e progresso na resolução de problemas, para além de outros recursos." (p. 7)

O projeto GIRP apresenta outra tipologia de problemas onde não se pressupõe a inclusão de cada problema num e num só dos tipos e não são considerados os problemas tipo puzzle.

Assim, são considerados os seguintes problemas:

- ***Problemas de processo*** – este tipo de problemas não se resolve, geralmente, pela aplicação directa de um algoritmo, isto é, dificilmente se resolverá sem a utilização de estratégias de resolução de problemas, tais como: descobrir um padrão, trabalhar do fim para o princípio, fazer um esquema ou um desenho, fazer uma lista organizada, reduzir a um problema mais simples, formular uma conjetura. Estes problemas podem não estar relacionados com os conteúdos programáticos e, se estiverem, pode não ser necessária para a resolução a sua utilização direta, para além de conhecimentos elementares da aritmética e geometria.
- ***Problemas de conteúdo*** – um problema deste tipo requer a utilização de conteúdos programáticos, conceitos, definições e técnicas matemáticas. Sem eles dificilmente poderá ser resolvido.
- ***Problemas de aplicação*** – este tipo de problemas utiliza dados da vida real, apresentados ao solucionador ou por ele recolhidos. A tomada de decisões assume uma relevância importante e surge como consequência da análise de dados. A resolução destes problemas passa muitas vezes pela utilização de uma ou mais estratégias de resolução de problemas. Estes problemas podem admitir mais do que

uma solução e, contrariamente aos outros problemas, podem demorar várias horas ou dias a serem resolvidos.

- ***Problemas de aparato experimental*** – um problema deste tipo requer a utilização de um aparato experimental, sobre o qual o solucionador deve exercer as suas ações. É um tipo de problema que dificilmente se resolve sem a aplicação do aparato e que suscita a utilização de métodos de investigação próprios das ciências experimentais. São problemas que permitem desenvolver certas capacidades, tais como: planificar, organizar dados, interpretar dados, pesar, medir e contar. Estes problemas permitem que o solucionador manifeste determinadas competências que com outro tipo de problema nem sempre são identificáveis, podendo também suscitar a resolução de vários subproblemas. (Vale & Pimentel, 2004, p. 21)

Nesta tipologia um mesmo problema pode inserir-se em mais do que um dos tipos apresentados.

Já no estudo do PISA (2003), a partir do qual foi publicado um relatório (GAVE, 2004) foram considerados os seguintes tipos de problemas:

- ***Tomada de decisão*** em que é solicitado aos alunos que compreendam uma situação que implica um dado número de alternativas e de constrangimentos e que tome uma decisão que satisfaça os constrangimentos (GAVE, 2004, p.59);
- ***Análise e conceção de sistemas*** que pretende que o aluno analise uma situação complexa a fim de perceber a sua lógica e/ou que conceba um sistema funcional e alcance determinados objetivos, com base na informação dada acerca das relações entre as características contextuais do problema (GAVE, 2004, p.59);
- ***Despiste de problemas*** requer que os alunos compreendam as características principais de um sistema e que façam o diagnóstico do sistema ou do mecanismo, em termos de uma característica defeituosa ou se o seu desempenho é inferior ao solicitado (GAVE, 2004, p.59).

Ao longo deste estudo iremos focar-nos nos problemas de um passo, de um ou mais passos e de processo da tipologia de Charles e Lester (1986).

Resolução de problemas matemáticos no 1º ciclo

Com a resolução de problemas matemáticos pretende-se que o aluno desenvolva a capacidade de lidar com problemas e de analisar diferentes estratégias.

Acerca da Educação Pré-Escolar, e como já referido anteriormente, podemos ainda dizer que a resolução de problemas: "não se trata de apoiar as soluções consideradas corretas, mas de estimular as razões da solução, de forma a fomentar o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico" (Silva, 1997, p. 78).

De acordo com Palhares (2004), a resolução de problemas é um processo cognitivo que permite enfrentar situações semelhantes: "envolve o levantamento de questões, a análise de situações, a realização de esquemas, a formulação de conjeturas e a tomada de decisões" (p. 11). Perante este facto, podemos afirmar que a resolução de problemas não é uma preocupação apenas do 1º CEB, mas que é muito importante e que se enfatiza neste nível de ensino de uma forma mais evidente. Nos objetivos gerais do ensino da Matemática, é salientado que: os alunos devem ser capazes de resolver problemas. Isto é, devem ser capazes de:

> - compreender problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e de os resolver utilizando estratégias apropriadas;
> - apreciar a plausibilidade dos resultados obtidos e adequação ao contexto das soluções a que chegam;
> - monitorizar o seu trabalho e refletir sobre a adequação das suas estratégias, reconhecendo situações em que podem ser utilizadas estratégias diferentes;
> - formular problemas." (Ponte, *et al*., 2007, p. 5).

Os alunos ao iniciarem a resolução de um problema devem em primeiro lugar pensar na forma como o irão resolver, para posteriormente optarem pela estratégia mais adequada, pois segundo Ponte (2000) "A resolução de problemas constitui um processo de elevado nível de complexidade, que envolve os processos mais simples de representar e relacionar" (p.52).

No respeitante aos diferentes tipos de estratégias, pode-se dizer que entre os investigadores existe alguma concordância nas suas opiniões relativamente às designações e sobre aquelas que melhor se adequam e podem ser trabalhadas com alunos do ensino básico.

Com base na opinião de (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008) apresentam-se as seguintes estratégias, que poderão ser utilizadas, isoladamente ou conjugadas, na resolução de problemas:

a) Descobrir um padrão ou regularidade; b) Reduzir a um problema mais simples; c) Trabalhar do fim para o princípio; d) Usar a tentativa e erro; e) Fazer um esquema/desenho/tabela; f) Fazer uma lista organizada. (p.23)

Segundo Pólya (2003), considerado o pai da Resolução de Problemas por ter sido o primeiro a sistematizar as etapas necessárias à resolução de um problema, a resolução de um problema deve respeitar, as seguintes etapas:

a) Compreensão do problema; b) Estabelecimento de um plano; c) Execução do plano; d) Verificação (p. 17).

Segundo este autor, primeiramente os alunos devem tentar perceber o enunciado do problema, procurando obter o maior número de dados e o que é pedido. Posteriormente, e de acordo com os dados recolhidos, devem escolher a estratégia mais adequada para o resolver. Na etapa de execução do plano, os alunos devem resolver o problema tentando chegar à solução, segundo a estratégia escolhida anteriormente. Na etapa de verificação, os alunos devem verificar a sua resolução e a adequação do raciocínio utilizado. Nesta última fase e segundo o autor, os alunos, juntamente com o professor, devem procurar perceber se existem outras estratégias possíveis para chegar à solução e se é possível utilizar a mesma estratégia noutro problema diferente.

Pretende-se assim, que os alunos tentem compreender o problema, resolvê-lo de acordo com a estratégia que pensaram ser a mais adequada e expor à turma a sua resolução e consequente justificação e finalmente verificar a resolução. Pressupõe-se que os alunos sejam capazes de refletir sobre a sua resolução. Este é inequivocamente um fator muito importante ao qual se deve dar maior importância aquando da resolução de problemas (Ponte & Serrazina, 2000). A reflexão é um meio de ajudar o aluno a analisar todo o seu pensamento ao longo da resolução e tenha consciência de que sabe o que fez. Pretende-se que o aluno, apesar de ter encontrado uma solução seja capaz de refletir sobre a sua resolução e não aceitá-la como correta logo à primeira, mas seja capaz de justificar e explicar como é que chegou àquela solução.

As representações matemáticas

Os alunos expressam o seu pensamento ou raciocínio de diversas formas na resolução de problemas matemáticos. A forma como cada aluno representa a sua ideia matemática e como a expõe e comunica à turma tem um papel importante no desenvolvimento e aperfeiçoamento de formas de representação. Como afirma Guberman (1999, citado por Moreira e Oliveira, 2003) "as crianças precisam de construir representações para serem capazes de falar sobre, por exemplo, padrões, compará-los e generalizá-los" (p.66). O recurso à utilização de representações para registar e expressar as ideias matemáticas, o uso de diversos tipos de representações através de diversas estratégias e também o seu uso na interpretação de fenómenos físicos, sociais e matemáticos, são aspetos a considerar aquando da planificação das tarefas (NCTM, 2000).

As representações são consideradas como configurações que podem representar algo de alguma forma, ou seja, é a apresentação que pode surgir no lugar de, ser interpretada como, conectar-se, corresponder a, designar, caraterizar, figurar, descrever, encarar, compilar, significar, produzir, assemelhar-se, servir como metáfora para substituir, sugerir, ou simbolizar o elemento representado (Goldin, 2002), citado por Cenrada (2012). Assim e na opinião de Bruner (1999), igualmente citado por Cenrada (2012) a representação, ou um sistema de representação, no campo do desenvolvimento cognitivo pode designar-se como um conjunto de regras através das quais se pode preservar aquilo que foi experimentado em diferentes situações.

Ao longo do tempo e mais precisamente nas últimas décadas tem-se vindo a assumir uma atitude de progressiva valorização das representações no ensino e aprendizagem da Matemática ao nível das Orientações Curriculares, emanadas tanto por organismos internacionais (NCTM, 1991, 1994, 2007) como nacionais (APM, 1998; ME/DEB, 2001, 2004; ME/DGEBS, 1990; ME, 2007).

As representações devem ser consideradas como fundamentais para os alunos desde os primeiros anos de escolaridade, pois estes são considerados essenciais na iniciação e desenvolvimento de processos matemáticos. Nestes processos, além de representar, incluem-se ainda, raciocinar, resolver problemas, comunicar e estabelecer conexões matemáticas (NCTM, 2007). Ainda como refere o NCTM, os alunos devem "criar e usar representações para organizar, registar e comunicar ideias matemáticas" (2007, p.160).

A forma como cada aluno é capaz de realizar representações matemáticas está associada não apenas à compreensão e à capacidade de lidar com conceitos matemáticos, mas mais especificamente ao desenvolvimento das capacidades transversais de raciocinar e de resolver problemas. A capacidade de um aluno representar as ideias matemáticas está interligada com a forma como compreende e utiliza os seus conhecimentos matemáticos (Ponte & Serrazina, 2000). O professor pode ser capaz de compreender o modo como o aluno interpreta uma certa tarefa, através das representações que este realiza e regista: "Os professores poderão aperceber-se do raciocínio dos alunos e da sua apreensão dos conceitos matemáticos ao analisar, questionar e interpretar as suas representações" (NCTM, 2007, p. 160). É importante salientar que o professor deve observar as representações dos alunos e ouvir as suas justificações, de modo a aperceber-se do seu pensamento matemático, para conseguir ajudá-los a associar as suas representações às representações convencionais da matemática (NCTM, 2007).

Tipos de representações

De acordo com Jerome Bruner (1999), na resolução das tarefas os alunos podem utilizar diferentes representações

> A estrutura de qualquer domínio do conhecimento pode caracterizar-se de três maneiras: por um conjunto de ações apropriadas para alcançar certo resultado (representação activa); por um conjunto de imagens ou gráficos sumários que representam um conceito sem o definirem plenamente (representação icónica); e por um conjunto de proposições simbólicas ou lógicas extraídas de um sistema simbólico que é regido por regras ou leis para a formação e transformação de proposições (representação simbólica). (p.66)

Representações Ativas

No que respeita às representações ativas, são aquelas que não se representam recorrendo a imagens, palavras, códigos, algoritmos ou desenhos que possam ser registados. Estas podem ser representadas então, através de ações e do uso de materiais manipulativos. As representações ativas relacionam-se com o princípio do aprender fazendo: eu faço e aprendo.

Segundo Bruner (1999), "a representação ativa baseia-se, ao que parece, na aprendizagem de respostas e formas de habituação." (p.28) O aluno nesta idade, cerca dos três aos seis anos, necessita de tornar as ideias abstratas em ideias concretas e deste modo desenvolver modelos mentais dando sentido a símbolos abstratos. Quer na aprendizagem da Matemática ou na resolução de problemas, consideram-se representações ativas propostas por Bruner as formas de manipulação, isto é, a utilização de materiais manipulativos pelos alunos.

Representações Icónicas

Relativamente às representações icónicas e segundo Bruner (1999), estas caracterizam-se pela organização visual ou outra organização sensorial e o recurso a imagens de resumo. O aluno encontra-se muito dependente da memória visual, concreta e específica para a representação e reprodução de objetos. Na realidade, nesta faixa etária, isto é, entre os seis e os nove anos, a imagem mental possibilita ao aluno organizar e sequenciar as ações, baseando-se na organização visual, no uso de imagens concretas e na organização de perceções. Assim, os alunos tendem a representar objetos por meio de desenhos, símbolos ou outros modelos que eles próprios criam. Desta forma, e de acordo com a opinião de Bruner, "as imagens não se limitam a captar a particularidade de eventos e objectos: dão origem a classes de eventos, servindo-lhes de protótipos, fornecendo pontos de referência em relação aos quais se compara exemplos que aspiram a ser membros dessas classes." (Bruner, 2000, p.203).

Representações Simbólicas

No que diz respeito às representações simbólicas, os alunos conseguem representar os objetos apresentados através de palavras, números ou símbolos. Estas constituem uma forma mais avançada de representação da realidade por palavras ou linguagem, cuja principal caraterística é ser simbólica por natureza. Neste tipo de representações o significado linguístico depende do domínio de um código simbólico. Neste sentido e para elaborar uma representação linguística é essencial que o aluno compreenda e interprete as palavras e as regras específicas da linguagem construindo e transformando as descrições. Porque, "a criança começa a ser capaz de representar a realidade através de uma linguagem simbólica, de carácter abstrato e sem uma dependência direta da realidade. A partir dos dez anos de idade, "o aluno começa a ser capaz de manejar os símbolos em ordem, não só a fazer a sua leitura da realidade mas também a transformar a realidade" Bruner (1989, p.35).

Ainda de acordo com a opinião de Bruner (1999), este considera que estes tipos de representação são sequenciais, isto é, iniciam na representação ativa, passando pela icónica e terminando na representação simbólica. Bruner considera que numa fase inicial, as experiências concretas contribuem para a formação de uma noção intuitiva do conceito (modo ativo). No entanto, torna-se necessário utilizar imagens para interiorizar o significado desse conceito, sejam imagens mentais ou imagens externas, como figuras e diagramas, que descrevam ou representem esses conceitos (modo icónico). Finalmente, as imagens são substituídas por símbolos que representam os objetos (modo simbólico). A passagem por cada uma destas três etapas pode ser acelerada através da imersão da criança num meio cultural e linguístico rico e estimulante (Bruner, 1999).

Estes três tipos de representação não constituem apenas diferentes formas de pensar e raciocinar, ou diferentes contextos de trabalho, mas destacam o quão importante é encorajar os alunos a inter-relacionar a componente física, com a formação de imagens e, por sua vez, esta fase com a simbólica. O grande objetivo das representações é fazer com que os alunos progridam da fase de manipular objetos, para imaginar que estão a movimentá-los e finalmente para a representação desse movimento recorrendo aos símbolos (Bruner, 1999).

As representações na aprendizagem da matemática

Como já foi referido, as representações matemáticas têm vindo a assumir uma crescente valorização e consequente atenção por parte dos investigadores em Educação Matemática (Bishop & Goffree, 1986 e Janvier, 1987, citados por Ponte & Velez, 2008). Mais recentemente, mais especificamente desde que foram incluídas como uma das Normas pelo NTCM (2007) as representações têm vindo igualmente a assumir uma importância curricular significativa. Em Portugal, adquiriram uma expressiva atenção no Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007), quer como orientação metodológica geral, quer como remodelação específica para o trabalho nos mais diversos conceitos e tópicos.

Os objetivos gerais do ensino da Matemática (ME, 2007) que "numa formulação mais próxima do trabalho da disciplina" reforçam a importância das representações procurando tornar mais preciso e claro o que se espera da aprendizagem dos alunos. Assim

> os alunos devem ser capazes de lidar com ideias matemáticas em diferentes representações. Isto é, devem ser capazes de: traduzir informação apresentada numa forma de representação para outra, conhecer e compreender os diferentes tipos de representações, ser capazes de as utilizar em diferentes situações e selecionar a representação mais adequada à situação. (p. 5)

Tal como refere Stylianou (2010, referido por Ponte & Velez, 2008), as representações ajudam os alunos a interpretar, organizar e compreender a informação dada no enunciado, a tentar perceber qual a maneira mais adequada de chegar à solução e a avaliar a resolução feita de forma a concluir se esta está correta. De acordo com as suas ideias, as representações permitem ao aluno comunicar acerca dos conceitos em questão. É através das suas próprias representações, que os alunos desenvolvem a capacidade de comunicação, enriquecendo as discussões, ao mesmo tempo que transmitem ao professor um meio de avaliação do seu raciocínio.

Na resolução de problemas, as representações realizadas pelos alunos permitem ajudá-los quer a compreender o problema, quer a sua resolução. Estas constituem um meio de registo da forma como o aluno resolveu o problema e podem também ser uma ferramenta importante como auxílio para a justificação da resolução. Os professores podem assim através destas representações iniciais, ter uma ideia bem clara de como o aluno interpretou e raciocinou durante a resolução da tarefa proposta (NCTM, 2007).

A aprendizagem e a compreensão de representações matemáticas devem dar oportunidades aos alunos de perceber a importância e a beleza da Matemática e fornecer-lhes os instrumentos necessários para que aquando da resolução de problemas sejam capazes de aplicar adequadamente as representações aprendidas (NCTM, 2000).

De acordo com Kaput (1987) os alunos manifestam algumas dificuldades no estabelecimento de conexões entre representações, pois na resolução de problemas o ensino é centrado no uso de representações isoladas. Kaput refere ainda, que se um aluno aprender matemática recorrendo apenas ao uso de símbolos, sem os relacionar com outras representações, pode até ser bem-sucedido ao nível da manipulação procedimental, mas irá deparar-se com grandes dificuldades quando tiver que aplicar o seu conhecimento noutra forma de resolução diferente da habitual. Os alunos devem por isso estar habituados a resolver problemas recorrendo a diferentes representações possibilitando-lhes o seu uso de forma flexível.

Comunicação matemática

A Matemática é uma disciplina com uma linguagem própria, que deve ser compreendida pelos alunos. Na maioria das vezes, o que acontece é que esta linguagem é usada na Matemática de forma desajustada em relação à linguagem usada pelos alunos nas suas apresentações e respetivas justificações de conceitos matemáticos, dificultando assim a aprendizagem. É através da comunicação que os alunos partilham as suas ideias matemáticas com os colegas e com o professor. Na aula de Matemática a comunicação é muito importante, pois permite aos alunos a interação com os colegas e com o professor, podendo estes expor, justificar e partilhar as suas ideias. Ao comunicar as suas ideias aos outros, o aluno está a interiorizar e a melhor compreender o que está a pensar (Fonseca, 2009).

Segundo Ponte (2000)

> A comunicação é um processo matemático transversal a todos os outros. Por seu intermédio, as ideias matemáticas são partilhadas num determinado grupo e, ao mesmo tempo, são modificadas, consolidadas e aprofundadas por cada indivíduo. Além disso, a comunicação permite-nos entender o nosso conhecimento matemático, considerando e interagindo com as ideias dos outros (p. 59).

Segundo o NCTM (1998) nas aulas de Matemática a comunicação assume um papel fundamental e por esse motivo inseriu o papel da comunicação no seu processo ensino e aprendizagem da Matemática.

> O programa de Matemática deve usar a comunicação para promover a compreensão da Matemática, de modo a que todos os alunos:
> - organizem e consolidem o seu pensamento matemático para comunicar com os outros;
> - expressem as suas ideias matemáticas de modo coerente e claro para os colegas, os professores e outras pessoas;
> - alarguem o seu conhecimento matemático, considerando o pensamento e as estratégias dos outros;

- usem a linguagem matemática como um meio de expressão matemática precisa (traduzido p. 85).

Na disciplina de Matemática a comunicação é um aspeto muito importante e não deve ser tratado de forma superficial. Esta permite aos alunos expor a sua opinião, e ao mesmo tempo saber ouvir os colegas, desenvolvendo assim um espírito crítico pois têm que ouvir, contestar e justificar as suas ideias face à realidade. Neste sentido, torna-se fundamental que esta seja desenvolvida e trabalhada não só no 1º CEB, mas sim ao longo da vida. Este processo vai permitir aos alunos ter uma atitude crítica face à vida.

Citando Canavarro (2004) "É essencial uma boa capacidade de comunicação matemática, que permite falar correctamente sobre o fenómeno, descrevê-lo e explicá-lo, articulando os aspectos matemáticos com o contexto da situação" (p. 32).

O bom domínio da leitura, com objetivos de estudo e da expressão escrita, segundo Sim-Sim, Duarte e Ferraz (1997), traduz-se numa melhor aprendizagem nas diversas disciplinas curriculares. Estes autores referem que os vários estudos efetuados têm demonstrado que existe uma forte ligação entre o desempenho dos alunos a nível da leitura e expressão escrita na Língua Portuguesa e o sucesso noutras disciplinas curriculares (Moreira & Fonseca, 2009).

A comunicação é um instrumento facilitador de aprendizagens, que deve ser trabalhado na sala de aula, pois desenvolve a compreensão da Matemática, de modo a que todos os alunos consigam perceber o que estão a fazer e desse modo defendam as suas ideias de forma clara e precisa perante os colegas da turma e o professor. A comunicação é de igual modo importante na medida em que os alunos alargam o seu conhecimento matemático tendo em conta as estratégias e o pensamento dos outros e usem a linguagem adequada para se expressarem (NCTM, 2000).

Na opinião de vários investigadores, a comunicação matemática adquiriu um lugar de destaque na Matemática (NCTM, 2000; Radford, 2006, referido por Moreira & Fonseca, 2009) ao considerar-se que a qualidade da comunicação influencia a qualidade do ensino e da aprendizagem (Chronaki & Christiansen, 2005; NCTM, 2000, citado por Moreira & Fonseca, 2009).

Em Portugal, o Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) também destaca a comunicação matemática como uma importante capacidade transversal a toda a aprendizagem da Matemática realçando que “os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático.” (ME, 2007, p. 5). Neste sentido, ao ler um enunciado, os alunos devem estar preparados e ser capazes de compreender os dados fornecidos, quer seja de forma oral ou escrita, expor as suas ideias utilizando uma linguagem matemática adequada e devem ainda ser capazes de explicar de forma clara e precisa as estratégias usadas na resolução do problema e a forma de o resolver e saber discutir as justificações apresentadas por outros (ME, 2007).

De igual modo, o NCTM (2007) destaca a comunicação matemática como papel fundamental na educação matemática, pois permite aos alunos organizar as ideias matemáticas desenvolvendo assim a forma de comunicar. Os alunos expressam-se de forma clara e coerente perante os colegas, professores ou outros e são capazes de analisar e criticar matematicamente o pensamento apresentado pelos colegas. Apesar de ser mais habitual a utilização da comunicação oral na aula de matemática, o NCTM (2007) destaca igualmente a importância da comunicação escrita como forma de “ajudar os alunos a consolidar o seu pensamento, uma vez que os obriga a refletir sobre o seu trabalho e a clarificar as suas ideias acerca das noções desenvolvidas na aula.” (p. 67).

As tarefas de resolução e formulação de problemas e investigações matemáticas permitem a interligação entre a Língua Portuguesa e a Matemática, através da comunicação, considerada aspeto transversal da aprendizagem desta última área.

> A comunicação inclui a leitura, a interpretação e a escrita de pequenos textos de matemática, sobre a matemática ou em que haja informação matemática. Na comunicação oral, são importantes as experiências de argumentação e de discussão em grande ou em pequeno grupo, assim como a compreensão de pequenas exposições do professor. O rigor da linguagem, assim como o formalismo, devem corresponder a uma necessidade sentida e não uma imposição arbitrária (ME, 2001, p. 70).

“A explicação para o significado de expressões é descoberto quando o aluno utiliza a nova linguagem e a inclui no seu discurso” como refere (Wood & Lafayette, 2000, citado por Moreira & Fonseca, 2009, p.2). Para Jirotková e Littler (2003) uma boa comunicação suporta a aprendizagem e o desenvolvimento do conhecimento matemático ao constituir ligações entre conhecimentos isolados do aluno (Moreira & Fonseca, 2009). A investigação define fatores influentes na organização e qualidade da comunicação, nomeadamente: o tempo (Martinho, 2004) a atenção e o envolvimento ativo dos participantes (Hunter, 2007) como referem Fonseca e Moreira (2009). Ainda segundo as mesmas autoras, a qualidade da comunicação é influenciada: (a) pela organização da comunicação, observando-se uma melhoria da qualidade de comunicação a par de uma alteração da organização mais participada dos alunos, o que confirma Civil (1998), Martinho, (2004) e Stacey e Gooding (1998) e (c) pela compreensão matemática e o conhecimento do tópico, tal como refere Civil (1998), visto que dificultam a formulação de propostas e justificações, e respetivas avaliações.

Deste modo considera-se essencial o desenvolvimento da capacidade de comunicação dos alunos e esta deve ser um importante objetivo curricular, sendo assim, fundamental que o professor crie oportunidades de comunicação na aula de matemática. Neste contexto o NCTM (2007) considera que sempre que possível o professor deve proporcionar aos alunos oportunidades de se expressarem acerca do seu raciocínio de forma clara e coerente, de avaliarem e argumentarem sobre o seu o raciocínio e o dos outros colegas.

A comunicação matemática pode e deve ser promovida em sala de aula através das argumentações das resoluções dos alunos perante a turma, quer seja oralmente ou através de registos escritos.

Metodologia

No presente estudo pretende-se conhecer quais as representações que os alunos do 2º ano de escolaridade utilizam na resolução de problemas e de que forma é que estas facilitam a comunicação do raciocínio matemático.

Um dos nossos principais objetivos foi o de proporcionar aos alunos, tarefas de resolução de problemas que permitissem colmatar as suas necessidades e interesses e que possibilitassem aprendizagens significativas, momentos de discussão de ideias em grande grupo e o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Neste sentido, preocupamo-nos em reunir conhecimentos teóricos e práticos que nos permitissem conhecer as necessidades da turma e desde logo pensamos em escolher as estratégias que melhor poderiam permitir concretizar os nossos objetivos.

No âmbito da investigação educacional são diversas as possibilidades e opções metodológicas e por isso a sua escolha depende da natureza do problema a estudar. Desta forma e atendendo ao problema em estudo e às questões formuladas consideramos importante seguir uma metodologia de investigação qualitativa, uma vez que esta possibilita perceber os processos utilizados pelos alunos, para além do resultado final. Deste modo, esta é uma investigação com vista à interpretação das respostas às tarefas propostas ao longo do estudo.

A investigação qualitativa, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), tem como principal característica a recolha direta de dados num ambiente natural, sendo complementada através das informações que se vão recolhendo por meio da observação, entre outras técnicas e instrumentos de recolha de dados. Os referidos autores consideram a abordagem qualitativa como "uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das perceções pessoais" (p. 11).

Importa, ainda, referir que dentro dos estudos qualitativos o presente estudo caracteriza-se por ser um estudo descritivo-interpretativo.

De acordo com Ponte,

> uma das perspetivas teóricas fundamentais que inspira a investigação qualitativa é a perspetiva *interpretativa,* baseada na fenomenologia. Nesta perspetiva, uma ideia central é a de que a atividade humana é fundamentalmente uma experiência social em que cada um vai constantemente elaborando significado. A investigação procura reconstruir essa experiência, usando para isso métodos que nela se baseiam diretamente ou que dela se aproximam (s/d, p. 5).

Sampieri, Colado e Lucio (2006) referem que num estudo descritivo o objetivo do investigador consiste em descrever situações, acontecimentos e feitos, isto é, dizer como é que determinado fenómeno acontece. Os investigadores qualitativos "abordam o mundo de forma minuciosa" (Bogdan & Biklen, 1994) na tentativa de ilustrar, de forma mais completa possível, as situações e as experiências dos sujeitos. Neste tipo de investigação privilegia-se a procura aprofundada de conhecimento da realidade e todos os detalhes são importantes (Ludke & André, 1986). Deste modo, os dados recolhidos, neste tipo de investigação, são predominantemente descritivos (Serrano, 2004), pois a "descrição funciona bem como método de recolha de dados, quando se pretende que nenhum detalhe escape ao escrutínio" (Bogdan & Biklen, 1994, p. 49).

Neste tipo de estudo pretende-se conhecer a realidade tal coma ela é, vista pelos atores que nela intervêm diretamente. Assim, Bogdan e Biklen (1982) consideram que existem formas variadas de interpretar as experiências que estão ao nosso alcance através da nossa interação com os outros. Insistem que tem de haver uma preocupação por parte dos investigadores em compreender o pensamento subjetivo dos participantes nos seus estudos.

Eisenhart (1988) afirma que

> O investigador deve estar envolvido na atividade como um *insider* e ser capaz de refletir sobre ela como um *outsider.* Conduzir a investigação é um ato de interpretação em dois níveis: as experiências dos participantes devem ser explicadas e interpretadas em termos das regras da sua cultura e relações sociais, e as experiências do investigador devem ser explicadas e interpretadas em termos do mesmo tipo de regras da comunidade intelectual em que ele ou ela trabalha (pp. 103-4). (cit. por Ponte (s/d), p. 5)

A investigação qualitativa tem como princípio, cinco características: (1) a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente na recolha desses mesmos dados; (2) os dados que o investigador recolhe são essencialmente de carácter descritivo; (3) os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados; (4) a análise dos dados é feita de forma indutiva; e (5) o investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências (Bogdan & Biklen, 1994).

A investigação qualitativa caracteriza-se pelo contacto direto e aprofundado do investigador com os indivíduos e permite compreender detalhadamente o que eles pensam sobre determinado assunto ou fazem em determinadas situações. Como refere Serrano (2004) interessa "conhecer as realidades concretas nas suas dimensões reais e temporais, o aqui e o agora no seu contexto social" (p.32).

Os estudos qualitativos surgem de diversificadas situações em que os objetivos do investigador são a procura de significados pessoais, para o estudo das interações entre indivíduos e contextos, bem como o intuito de compreender as formas de pensar, atitudes e perceções dos participantes. Este tipo de situações implica uma visão holística do fenómeno em estudo e conduzem à obtenção de dados de natureza narrativa, sendo o investigador o principal veículo da recolha de dados (Denzin & Lincoln, 2000). Neste contexto, não interessa determinar relações de causa e efeito de determinada situação, nem, tão pouco, explicar fenómenos, provar hipóteses e estabelecer leis gerais, mas permitir que o estudo possibilite a transmissão do que se descobriu a outras situações e sujeitos. Como referem Bogdan e Biklen "a preocupação central não é a de se os resultados são susceptíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados" (1994, p.66).

O principal objetivo do investigador qualitativo é o de compreender, de forma aprofundada, o que os sujeitos pensam. Isto implica que o investigador passe períodos de tempo longos com os participantes, no seu contexto natural, propondo questões de natureza aberta e registando as suas respostas.

Contexto da investigação

O presente estudo desenvolveu-se no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico na Unidade Curricular Prática de Ensino Supervisionada II (PES II). A PES II decorreu num Agrupamento Vertical de Escolas pertencente ao concelho de Viana do Castelo. A turma com a qual se desenvolveu a PES II era do 2º ano de escolaridade e os alunos tinham idades compreendidas entre os seis e os sete anos e eram vinte e um alunos.

A estrutura do edifício do Agrupamento Vertical de Escolas é relativamente recente, com cerca de 8 anos. Atualmente existem 8 turmas em funcionamento, sendo elas: duas do 1º ano, duas do 2º ano, duas do 3º ano e duas do 4º ano e uma sala do Jardim-de Infância. No rés-do-chão existem duas salas de aulas, um ginásio, uma sala do Jardim-de-Infância, uma biblioteca infanto-juvenil, uma sala de computadores, a sala dos professores, um gabinete de coordenação, um espaço para arrumos e a cantina. No primeiro andar existem 7 salas e uma arrecadação.

O horário da componente letiva decorre das 9h às 16h45min, com intervalo de 1h30min na hora de almoço, 30min de manhã e 15min de tarde. No final da componente letiva funcionam as Atividades de Enriquecimento Curricular até às 17h15min.

Participantes

A turma participante no estudo é constituída por crianças educadas, respeitadoras, muito ativas, interessadas, sempre atentas a tudo o que se passa à sua volta e bastante perspicazes. Normalmente cumprem as regras estabelecidas, dentro e fora da sala de aula, e apresentam um comportamento adequado à sua faixa etária.

Na área da matemática, a turma apresenta um elevado desnível quanto à realização de atividades e no raciocínio matemático. Há alunos com uma grande capacidade de raciocínio e rapidez na resolução dos exercícios propostos e há outros que demonstram grande dificuldade na realização dos mesmos. Devido às dificuldades apresentadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos, estes ainda necessitam do constante auxílio da professora e da utilização de materiais manipuláveis para a realização da maioria das tarefas.

Recolha de dados

Para iniciar o estudo foi pedida autorização, aos Encarregados de Educação da referida turma para a possível participação do seu educando no estudo (Anexo II). A autorização foi concedida por todos os Encarregados de Educação. Devido a este estudo se ter desenvolvido no contexto de sala de aula, todos os alunos participaram nas atividades propostas para o estudo, mas apenas o alguns foram utilizados para a análise de dados.

Depois de concedida a autorização, começámos por observar os alunos, pois "observar cada criança e o grupo para conhecer as suas capacidades, interesses e dificuldades são práticas necessárias para compreender melhor as características das crianças e adequar o processo educativo às suas necessidades" (ME, 1997, p. 25). Neste contexto e ao longo do período de observação fomos fazendo uma avaliação diagnóstica, analisando quais os conhecimentos que os alunos possuíam, as dificuldades mais evidentes de forma a estruturar todo o trabalho a desenvolver.

Ainda durante o período de observação tivemos o cuidado de tentar perceber a interação da professora com os alunos de modo a compreender a dinâmica existente dentro da sala de aula. Deste modo, estivemos atentas a todos os movimentos decorridos ao longo das aulas, tanto por parte dos alunos como da professora, de forma a adequar as tarefas que iríamos apresentar, às necessidades dos alunos com vista ao desenvolvimento do raciocínio matemático.

A recolha de dados e tendo como ponto de partida os objetivos traçados e as questões levantadas numa fase inicial, foi realizada, exclusivamente, pela estagiária no contexto escolar. Foram recolhidos dados variados e numerosos, possibilitando assim, uma melhor interpretação dos mesmos e permitindo ao investigador efetuar comparações entre as diversas informações obtidas.

O foco da investigação qualitativa assenta essencialmente nos processos e nos significados e o enquadramento de um estudo desta natureza deve ser descrito de forma detalhada, o que implica a procura de informação acerca do contexto e dos participantes (Denzin & Lincoln, 2000). Na recolha de dados as técnicas mais utilizadas nos estudos de natureza qualitativa são: observações, registos de observações, entrevistas, documentos e artefactos (Bogdan & Biklen, 1994; Lincoln & Guba, 2000). No entanto, há outras formas de recolha de dados que complementam as referidas e que contribuem para a interpretação e para análise dos dados, como é o caso das gravações áudio e vídeo.

Daremos maior relevância ao processo desenvolvido, preocupando-nos em descrever a perspetiva dos participantes. Neste estudo privilegiou-se a observação direta participante, os registos fotográficos e áudio, as conversas informais e os documentos dos alunos na resolução das tarefas propostas.

Observação direta participante

A observação é o instrumento de recolha de dados utilizado em todos os momentos, aquando da realização das tarefas/atividades, obtendo assim, dados importantes para posterior análise. Os registos das observações podem ser não estruturados ou semi-estruturados, no caso de existirem questões pré-definidas a orientar a observação do investigador. Dependendo dos objetivos da investigação, o grau de envolvimento do investigador no contexto é variável, podendo assumir diferentes papéis no que refere à sua ação como observador. O tipo de interação estabelecida com os participantes no estudo, aquando da recolha de dados, define se o investigador é um observador não participante ou participante (Bogdan & Biklen, 1994; Lincoln & Guba, 2000). Neste caso utilizou-se uma observação participante, pois a investigadora tinha necessidade de questionar os alunos para perceber algumas das suas opções, sem no entanto as influenciar.

Segundo Vale (2004), a observação é a melhor técnica de recolha de dados, uma vez que permite estabelecer a comparação entre aquilo que os intervenientes dizem ou não e aquilo que fazem.

Documentos dos alunos

Os registos realizados pelos alunos nas diversas tarefas serviram como instrumento de recolha de dados, para que posteriormente se perceba se o aluno adquiriu os conhecimentos pretendidos. Todos os trabalhos realizados pelos alunos são importantes registos para recolha de dados. Os documentos dos alunos permitem uma melhor visualização da resolução das tarefas e consequentemente uma análise mais detalhada. Os dados registados pelos alunos foram também fotografados para posterior análise.

Conversas informais

No decorrer das intervenções, estabeleceu-se diálogo com os alunos, obtendo-se assim as suas opiniões sobre as atividades que realizavam, o que nos permitiu identificar as suas dificuldades e as suas competências, assim como o seu modo de pensar e atuar face às atividades propostas.

No final de cada tarefa proposta, a estagiária conversou com os alunos acerca do modo como pensaram para a resolução do problema. Estas conversas são muito importantes, pois os alunos por vezes, apenas escrevem no caderno a resposta ao problema, não se percebendo assim, a sua linha de raciocínio.

Registos visuais e áudio

Para completar a observação direta, pois por vezes perdemos momentos que acontecem ao nosso redor, foram utilizados registos fotográficos, gravações áudio e filmagens ao longo da realização das atividades, de modo a perceber as explicações dos alunos acerca das representações usadas nos diferentes problemas propostos. Há alguma divergência no que respeita à utilização de meios audiovisuais de registo em investigações naturalistas. Por exemplo, Patton (2002) refere que as gravações são um instrumento fundamental na recolha de dados, já Lincoln e Guba (2000) recomendam que as gravações sejam utilizadas apenas em casos excecionais. Uma das grandes vantagens deste método é o facto de permitir o registo fidedigno dos dados, que não seria possível através de anotações. No entanto, é necessário ter em consideração o aspeto intrusivo deste método, pois pode intimidar os participantes, constituindo um fator de erro na futura análise dos dados. Para que o investigador possa usufruir do potencial deste método não se pode esquecer da reação dos participantes aquando da sua utilização. Neste sentido, espera-se ter utilizado estratégias que permitam ultrapassar esta dificuldade, como a existência de uma relação de proximidade e confiança com os participantes e a utilização progressiva das gravações para que sejam encaradas como naturais.

Tarefas propostas no âmbito do estudo

Para o presente estudo foram apresentadas aos alunos nove tarefas. Em cada dia de estágio seria proposto aos alunos um problema matemático. Visto os alunos estarem a iniciar o 2º ano de escolaridade e as tarefas terem sido pensadas anteriormente à implementação do estudo, considerou-se apresentar um problema de um passo no primeiro dia, um de dois ou mais passos no segundo e um de processo no terceiro dia. No entanto e dado que os alunos foram evoluindo ao longo da apresentação das tarefas, optou-se por excluir o problema de um passo e substituí-lo por outro de dois ou mais passos nas semanas seguintes. Assim, nas duas últimas semanas foram apresentados aos alunos dois problemas de dois ou mais passos e um problema de processo.

É de referir que todas as tarefas apresentadas foram realizadas individualmente, pois era nosso propósito avaliar a prestação de cada aluno e observar, na turma, quais as representações mais utilizadas na resolução dos problemas matemáticos e respetiva verbalização e comunicação do raciocínio.

Para a apresentação de cada tarefa era distribuída por cada aluno uma tira de papel com o enunciado do problema. Cada aluno colava a sua tira no caderno diário e de seguida procedia-se à leitura do enunciado realizada por um aluno da turma. Posteriormente, a investigadora colocava algumas questões acerca do enunciado do problema. Depois de verificar que os alunos tinham compreendido o que foi lido, a investigadora solicitava aos alunos a resolução do mesmo.

A partir da quarta tarefa, a metodologia de apresentação do problema foi alterada, por sugestão da professora titular da turma, pois no 2º ano de escolaridade pretende-se que os alunos façam a leitura do enunciado e tentem compreendê-lo sozinhos. Assim, apenas os alunos que não compreendiam a leitura realizada autonomamente eram apoiados pela investigadora. Caso esta verificasse que a maioria dos alunos não tinha compreendido o enunciado e o que estava a ser pedido, então faria ela a leitura e colocava as respetivas questões para compreensão do enunciado.

Figueiredo e Palhares (2005) referem a importância do desenvolvimento da língua materna, particularmente ao nível da leitura, interpretação e compreensão de qualquer enunciado. A conexão existente entre os níveis de Língua Portuguesa e a resolução de problemas de processo é muito elevada. Este facto deve-se à influência da capacidade de ler, interpretar e compreender os enunciados dos problemas, como referem Costa e Fonseca (2009). Segundo um estudo realizado pelas mesmas autoras, tornou-se evidente a profunda relação entre a Língua Portuguesa e a Matemática, no que diz respeito à resolução de problemas, e demonstrou que as aprendizagens significativas dos alunos dependem da interligação entre as referidas áreas de estudo. Permitiu, igualmente, e de certo modo, encarar e olhar para o ensino e a aprendizagem da Matemática de maneira diferente. Assim, defende-se o uso de novos métodos de trabalho na sala de aula e da implementação de diferentes tarefas que permitam que os alunos desenvolvam melhor a compreensão sobre a Matemática. A atenção dada à leitura e interpretação dos enunciados são aspetos fundamentais para a compreensão e resolução dos problemas matemáticos.

Enquanto os alunos resolviam os problemas, a investigadora circulava pela sala com o objetivo de apoiar algum aluno com dificuldades, mas também com o objetivo de selecionar resoluções diferentes, em termos das representações usadas.

No final de cada tarefa realizada procedia-se à sua correção, no quadro. Esta era concretizada por quatro alunos com diferentes formas de resolução. Em todas as tarefas selecionadas e aplicadas no âmbito do estudo, era pedido para explicar ou descrever, por escrito, o raciocínio usado, pois Luria (1987) defende que para explicar uma ideia, o melhor é procurar escrevê-la, registá-la, explicando, por essa razão, a grande importância atribuída à linguagem escrita na formação do pensamento. Posteriormente eram discutidas as várias estratégias encontradas para o problema em questão.

Todas as tarefas apresentadas foram pensadas e elaboradas pela investigadora, tendo em atenção o quotidiano dos alunos, à exceção da tarefa 6 que foi retirada e adaptada do GAVE. A tarefa 5, por razões de cumprimento de atividades escolares, não pode ser apresentada. Assim, no final do estudo foram apresentadas oito tarefas.

As tarefas propostas foram organizadas, apresentadas à professora coordenadora, reformuladas, corrigidas, expostas à professora cooperante e só posteriormente apresentadas à turma. As tarefas propostas no estudo foram as seguintes:

1ª semana

Tarefa 1

A avó Teresa vai decorar a mesa de Natal com bombons de chocolate às cores. Comprou 12 bombons amarelos, 7 vermelhos, 4 verdes e 9 azuis para decorar a mesa de Natal. Quantos bombons de chocolate comprou a avó Teresa?

Tarefa 2

Na turma da Inês, os alunos combinaram trazer bolas para enfeitar a árvore de Natal. Trouxeram 36 bolas, mas acharam poucas e foram comprar mais 9. Ao decorarem a árvore partiram-se algumas bolas. No final a árvore ficou com 38 bolas. Quantas bolas se partiram?

Tarefa 3

A mãe da Rita comprou-lhe 4 pares de luvas para o frio. Um par é rosa, outro amarelo, outro verde e outro preto. Em cada dia ela calça uma luva de cada cor. De quantos dias precisa ela para calçar as luvas de maneira sempre diferente?

2ª semana

Tarefa 4

O Gonçalo coleciona carros em miniatura. Tem no quarto 76 carros. O seu irmão mais novo a brincar, partiu 4 dezenas. Depois, o Gonçalo decidiu arrumar os carros que sobraram em 4 prateleiras, de igual modo. Quantos carros arrumou em cada prateleira?

Tarefa 5

Numa viagem de Barroselas ao Porto, na camioneta viajavam 57 passageiros. Na paragem do Barcelos saíram dezena e meia e entraram 5. Em Vila do Conde saíram meia dezena e entraram 8. Quantos passageiros chegaram ao Porto? (Não apresentado)

Tarefa 6

O Rui tem 10 canários. Todos os dias dá a cada 2 canários, 3 folhas de alface e uma rodela de maçã. Quantas folhas de alface e rodelas de maçã tem o Rui que dar, por dia, aos seus 10 canários? (adaptado GAVE 2001)

3ª semana

Tarefa 7

A Raquel, para a sua festa de anos comprou 12 gomas amarelas, 7 vermelhas, 4 verdes e 9 azuis. Em casa, colocou-as em taças com 8 gomas cada uma. Quantas taças usou?

Tarefa 8

Na sala da turma da Maria há um aquário com 26 peixinhos. Na sala da turma da Filipa há um aquário com 37 peixinhos. Nas férias, na sala da Filipa morreram dezena e meia de peixinhos. Quantos peixinhos existem agora nas duas salas?

Tarefa 9

A Ana e o José são amigos. Cada um tem um mealheiro. No mealheiro da Ana só há moedas de 1 euro e no do José, só moedas de dois euros. Os dois amigos têm o mesmo número de moedas e juntos têm 12 euros. Quantas moedas e quanto dinheiro tem cada um?

Categorias de análise de dados

A análise de dados é um processo de procura e organização de todos os dados recolhidos, tais como as tarefas, as transcrições, notas de campo e de outros dados, de modo a poderem ser apresentados aos outros (Bogdan & Biklen, 1994). A análise de dados "é um processo em movimento, não um acontecimento isolado no tempo. Analisar é um processo de estabelecer ordem, estrutura e significado na grande massa de dados recolhidos e começa no primeiro dia em que o investigador entra em cena." (Vale, 2004, p. 183)

À medida da implementação das tarefas foi-se procedendo à organização dos dados que iam sendo recolhidos para melhor interpretação. As categorias de análise foram formadas com base nas questões que orientam o estudo e na revisão da literatura: compreensão do problema, representações utilizadas, dificuldades manifestadas e qualidade da comunicação.

Calendarização do Estudo

O estudo foi desenvolvido de outubro de 2013 a julho de 2014. No quadro 1 listam-se as ações desenvolvidas ao longo do tempo.

Mês	Plano de ação
Outubro	• Observação da turma • Definição do problema
Novembro	• Escolha das tarefas • Pedido de autorização aos Encarregados de Educação • Pesquisa bibliográfica
dezembro e janeiro	• Implementação das tarefas • Pesquisa bibliográfica • Análise dos dados • Redação do relatório
fevereiro a julho	• Redação do relatório

Quadro 1 – Calendarização do estudo

Apresentação e análise de dados

Nesta secção apresentam-se as tarefas e as resoluções dos alunos. Inicia-se com uma descrição do modo como foram exploradas inicialmente na sala de aula.

Exploração das tarefas

Ao longo do estudo as tarefas propostas foram apresentadas numa tira de papel, distribuídas aos alunos e em seguida coladas no caderno diário. É importante referir que, durante a resolução dos problemas, houve sempre o cuidado de esclarecer dúvidas que surgissem, bem como, em apoiar os alunos com maiores dificuldades, de forma a permitir uma melhor aprendizagem. Foi igualmente objetivo da investigadora observar as representações dos alunos, de modo a escolher as mais significativas e distintas para no final serem apresentadas e justificadas, no quadro, aos restantes alunos da turma. Por se tratar de uma turma em que os alunos não manifestavam dificuldades de exposição perante os restantes alunos, as resoluções apresentadas no quadro foram escolhidas pela investigadora. Assim, os alunos escolhidos pela investigadora, geralmente quatro alunos por tarefa, apresentavam no quadro as suas resoluções e respetivas explicações das mesmas. As quatro resoluções ficavam simultaneamente no quadro para que os alunos apreciassem as diferenças, pudessem ver diferentes modos de resolver um mesmo problema e selecionar a resolução que melhor compreendiam. Deste modo, foi possível fomentar a comunicação matemática, pois houve sempre discussão entre investigadora e aluno e entre os restantes alunos, no final das resoluções. Conseguiu-se assim, favorecer a argumentação e o gosto pela resolução de problemas e consequentemente pela Matemática.

As tarefas apresentadas tinham como objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de resolver problemas através de diferentes representações e respetiva argumentação aperfeiçoando a comunicação matemática.

Para iniciar a recolha de dados começou-se por apresentar um problema de um passo a todos os alunos da turma. Devido à proximidade com a época natalícia apresentou-se um problema relacionado com o Natal. De seguida, era escolhido um aluno para ler e explicar à turma o enunciado do problema apresentado. Caso o aluno selecionado não soubesse explicar, era pedida a ajuda a outros alunos ou a investigadora ia colocando questões à turma de modo a que percebessem o que era pedido no enunciado. Deste modo, e na opinião de Boavida *et al* (2008), os alunos devem ser ensinados a resolver problemas que permitam a utilização de diferentes representações e que possibilitem a obtenção de experiência e confiança na procura dos dados necessários, no modo de os interpretar de acordo com as condições dadas e também de os relacionar entre si e com o que é pedido.

Assim, colocava algumas questões, de modo a que os alunos percebessem a informação transmitida no enunciado:

- *De que nos fala o enunciado do problema?*
- *O que é que nos pede o problema?*
- *Qual é a pergunta do enunciado?*

De seguida, os alunos resolviam no caderno diário o problema apresentado usando a estratégia que quisessem. Ao longo da resolução deslocava-me pela sala de modo a observar as dificuldades dos alunos, tirar dúvidas e perceber quais as representações usadas pelos alunos para o problema em questão, de forma a identificar as mais significativas para posteriormente serem apresentadas aos restantes alunos, no quadro.

É importante salientar que para a exposição à turma da justificação do raciocínio, os alunos recorriam quase sempre à representação por eles realizada no caderno/quadro. Para isso, apontavam, seguiam o percurso que tinham feito para chegar ao resultado e explicavam o que representavam alguns símbolos apresentados ou o que significavam certos desenhos.

É importante referir, que no final de cada tarefa e para os alunos que não terminaram o problema proposto, por dificuldades em escolher a estratégia adequada ou por não conseguirem seguir um raciocínio lógico, era-lhes solicitado que escolhessem e passassem para o caderno diário, a resolução apresentada no quadro, que melhor compreenderam, de modo a facilitar a aprendizagem e o raciocínio matemático.

Tarefa 1

A avó Teresa vai decorar a mesa de Natal com bombons de chocolate às cores. Comprou 12 bombons amarelos, 7 vermelhos, 4 verdes e 9 azuis para decorar a mesa de Natal. Quantos bombons de chocolate comprou a avó Teresa?

Para a resolução desta tarefa os alunos não apresentaram grandes dificuldades. Compreenderam o que dizia o enunciado, o que era pedido para fazer e todos conseguiram resolvê-lo.

Como os alunos podiam escolher a estratégia a usar, houve várias estratégias, utilizando diferentes representações, para chegar à solução deste problema.

Para a resolução desta tarefa e por ser um problema de um passo, pensei que a maioria dos alunos o resolvesse através de representações simbólicas, ou mesmo cálculo mental, mas tal não aconteceu. Apenas metade da turma usou representações simbólicas e a outra metade representações icónicas, à exceção de um aluno que resolveu através de representações ativas. Apesar de estarem disponíveis na sala de aula diferentes tipos de materiais manipuláveis (ábaco, material cuisenaire, colar de contas), o aluno optou por contar pelos dedos. Apresentam-se de seguida algumas das resoluções dos alunos.

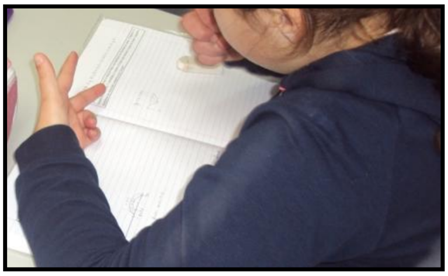

Figura 1 - Resolução da Tatiana

Para a resolução do problema apresentado, esta aluna optou por utilizar a representação ativa e contar pelos dedos para chegar à solução.

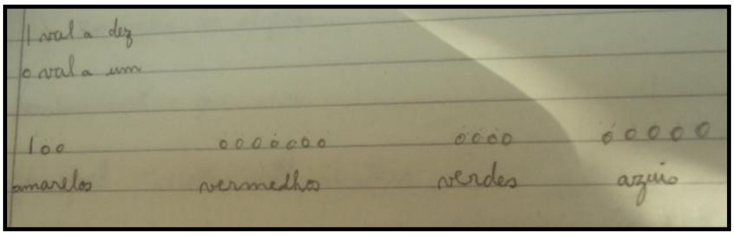

Figura 2 - Resolução da Ana

Investigadora: Ana explica aos teus colegas como resolveste o problema.

Ana: Eu pus primeiro os bombons amarelos que são 12 e fiz um traço para uma dezena e duas "bolinhas" para mais 2 bombons que dá 12 e pus aqui em cima (apontando para o canto superior esquerdo) a legenda. Depois desenhei 7 bombons vermelhos, mais 4 verdes e 9 azuis.
Inv: Como fizeste para chegar ao resultado?
Ana: Contei uma dezena que são 10, mais 2, mais 7, mais 4 e mais 9 e deu 32.

De modo a chegar à solução a Ana usou a representação icónica. Esta aluna através do desenho de "bolinhas", representou o seu raciocínio e conseguiu mais facilmente obter a resposta ao problema proposto. A estratégia utilizada pela Ana demonstra já, uma capacidade de representação complexa, pois para representar uma dezena ela utiliza um traço e para representar cada unidade utiliza uma "bolinha", pois nesta fase os alunos estão a iniciar o 2º ano de escolaridade e têm ainda poucas bases no que diz respeito às representações. No que se refere à comunicação, podemos concluir que as representações ajudaram-na a explicar à turma o seu raciocínio, pois ao longo da sua exposição vai apontando no quadro o que foi fazendo. Isto demontra que sabe perfeitamente o caminho que percorreu para chegar à solução.

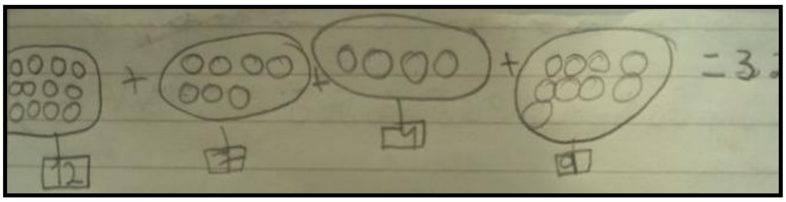

Figura 3 - Resolução do Francisco

Inv: O que representa cada bolinha Francisco?
Francisco: … cada bolinha é uma unidade. Eu desenhei 12 bolinhas que eram os bombons amarelos, 7 bolinhas que são 7 bombons de chocolates vermelhos, depois 4 verdes e 5 azuis. E depois contei todos e deu 32.
Inv: Contaste como?
Francisco: Contei um de cada vez. Comecei… 1, 2, 3, 4, 5, (apontando no quadro)….até contar todas as bolinhas que deu 32.
.

A resolução do Francisco, além da representação icónica, insere-se também nas representações simbólicas, pois utiliza os números e a operação da adição para chegar à solução.

O Francisco para comunicar com os restantes alunos e a investigadora foi muito claro e preciso na sua linguagem. Através da sua explicação podemos constatar que neste problema não apresentou dificuldades e justificou com clareza o seu raciocíno.

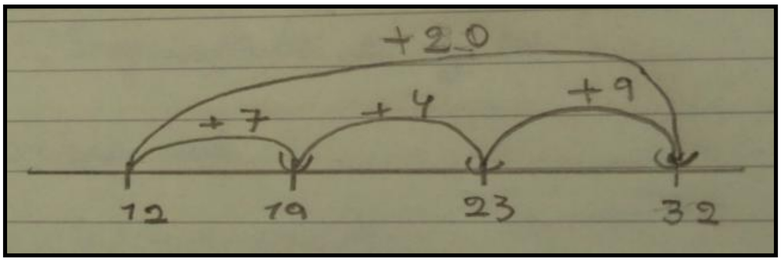

Figura 4 - Resolução da Catarina

Para a resolução do problema a Catarina raciocinou da seguinte forma:

Inv: - Diz-me como é que pensaste para resolver o problema?
Catarina: 12 + 7 dá 19. 19 + 4 dá 23. 23 + 9 dá 32
Inv: Quando estavas a contar fizeste-o como? Através dos dedos das mãos, …
Catarina: Não. Contei pela minha cabeça.

A Catarina, além da representação simbólica usou a representação icónica, pois através de símbolos não convencionais (linhas, traços, setas) conseguiu mais facilmente chegar à solução do problema apresentado. Para chegar ao resultado, esta aluna usou o cálculo mental, o que demonstra uma capacidade de raciocínio elevada. Quanto à comunicação, a Catarina foi capaz de explicar aos colegas o percurso que fez para chegar à solução.

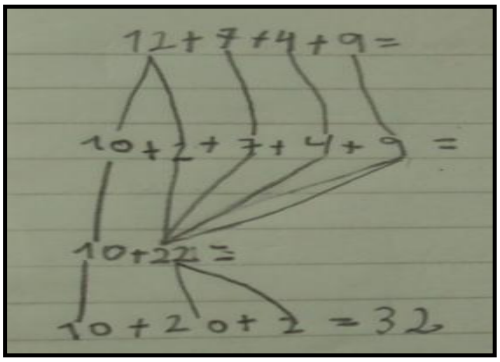

Figura 5 - Resolução do Ivo

O Ivo, apesar de não ter ido ao quadro apresentar a sua resolução, pois não se mostrou muito à vontade, no seu lugar soube explicar o seu raciocínio. Este aluno usou a representação simbólica para resolver o problema apresentado. Isto leva-nos a crer que estes alunos compreenderam o registo que fizeram e conseguiram transmitir à turma o seu raciocínio. Ao deslocar-me pela sala ao longo da resolução, verifiquei que isto aconteceu com a grande maioria dos alunos. À exceção de dois alunos que não foram capazes de explicar o seu pensamento, a restante turma demonstrou grande facilidade para comunicar o seu raciocínio.

Tal como estava à espera e por se tratar de um problema de um passo, todos os alunos conseguiram resolver corretamente o problema. Nesta fase, os alunos estavam a iniciar a resolução de problemas por diferentes estratégias e como a professora titular já tinha ensinado a resolução através da reta numérica e da decomposição, estas foram as estratégias mais utilizadas. No entanto, também foi percetível que quase metade da turma resolveu o problema através de representações simbólicas, não precisando de recorrer a outro tipo de representações.

Quanto à explicação do seu raciocínio, também quase todos os alunos souberam justificar, claramente, as opções feitas ao longo da resolução do problema. Deste modo, a resolução deste problema mostrou aos alunos diferentes estratégias para uma mesma solução e o raciocínio que cada aluno usou para chegar à solução. O Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) refere que "os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático." (ME, 2007, p. 5). Estávamos a criar um ambiente de aprendizagem que permitisse aos alunos o desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio e comunicação, no contexto de Resolução de Problemas.

Tarefa 2

Na turma da Inês, os alunos combinaram trazer bolas para enfeitar a árvore de Natal. Trouxeram 36 bolas, mas acharam poucas e foram comprar mais 9. Ao decorarem a árvore partiram-se algumas bolas. No final a árvore ficou com 38 bolas. Quantas bolas se partiram?

O segundo problema apresentado representa um problema de dois ou mais passos. Para a sua resolução, os alunos teriam que inicialmente usar a operação da adição e posteriormente, para chegar ao resultado, usar a operação da subtração.

Primeiramente e depois de terem lido o enunciado, tentei perceber se os alunos tinham compreendido o que dizia o problema e o que pedia. Depois de verificar que os alunos tinham percebido o que era para fazer, pedi-lhes que resolvessem o problema da forma que mais lhes conviesse. "Para resolver qualquer problema, os alunos necessitam de ler (ou de quem lhes leia) o problema; compreender as quantidades e relações envolvidas; traduzir a informação em linguagem matemática, efectuar os procedimentos necessários e verificar se a resposta obtida é plausível" (Boavida *et al*, 2008, p.22).

Para a resolução deste problema, os alunos depararam-se com algumas dificuldades. Sabiam que se tinham partido algumas bolas mas não sabiam quantas. O facto de dizer no enunciado quantas bolas ficaram na árvore estava-lhes a fazer confusão, pois percebiam o que era pedido mas não estavam a conseguir expressar por escrito o seu raciocínio. Depois de algumas dúvidas tiradas pela investigadora, os alunos foram resolvendo o problema.

Nesta tarefa, nenhum aluno utilizou as representações ativas para resolver o problema. A grande maioria usou representações icónicas juntamente com as simbólicas para a resolução e somente dois alunos usaram apenas a representação simbólica.

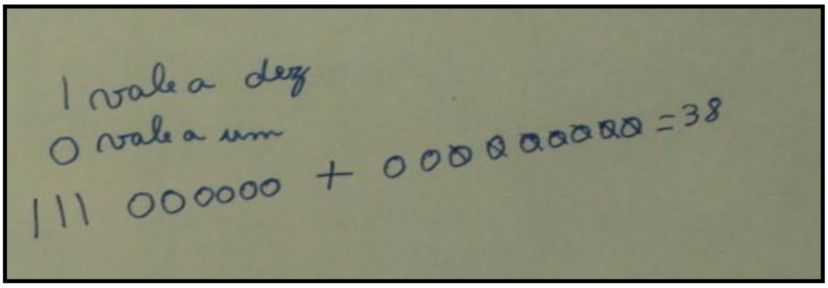

Figura 6 - Resolução da Raquel

Inv: - Raquel como é que chegaste a esse resultado? Explica-nos para que todos percebam.
Raquel: - Fiz 10+10+10 (apontando para os traços na vertical) que dá 30, depois desenhei 6 (bolinhas) que dá 36, mais 9 (bolinhas) e depois tirei 7 que dá 38.
Inv: - Mas tu tinhas 45, porque é que cortaste 7?
Raquel: - Porque tinha que dar 38 e assim tirei 7. Fui contando para trás.

A Raquel usou as duas representações a icónica e a simbólica para apresentar o seu raciocínio. A representação através das "bolinhas" ajudou-a a chegar à solução muito rapidamente. Na comunicação do seu raciocínio foi clara e concisa e demonstrou que não teve dificuldades na resolução do problema apresentado.

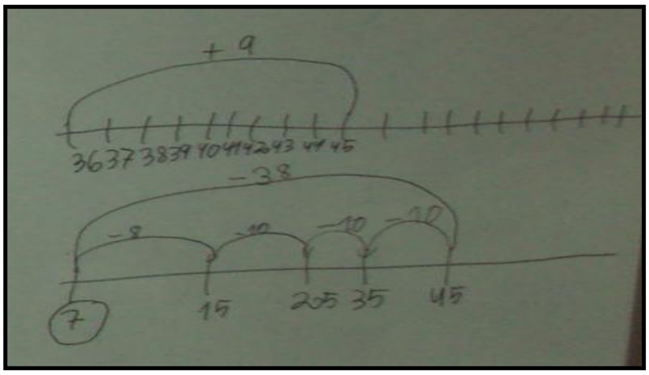

Figura 7 - Resolução da Inês

Inv: - Como resolveste o problema Inês?
Inês: - Fiz na reta numérica 36 + 9 e deu 45.
Inv: - E depois como é que fizeste aqui? (2ª reta numérica)
Inês: - No 45 fiz -10, -10,- 10,-8 que me deu 7.
Inv: - Porque fizeste -10, -10, -10, -8?
Inês: - Porque eram as bolas que ficaram no final. E deu 7 que foram as que se partiram.

A Inês recorreu à representação icónica e simbólica e usou como estratégia duas retas numéricas para apresentar o seu pensamento na resolução deste problema, demonstrando igualmente, uma explicação muito clara do seu raciocínio. Esta aluna soube explicar a sua lógica de pensamento, mas penso que para a restante turma, esta não foi uma justificação muito percetível.

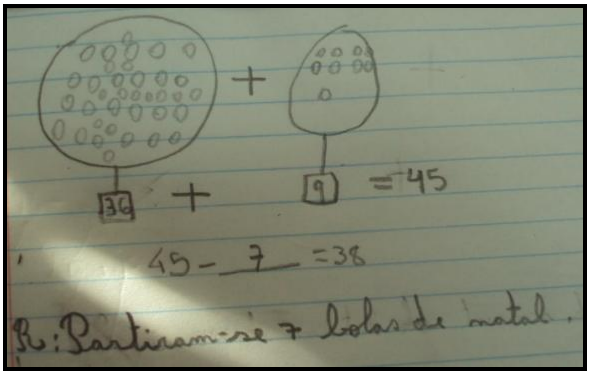

Figura 8 - Resolução do Tiago

Inv: - Diz-me Tiago e explica aos teus colegas como é que chegaste ao número 7.
Tiago: Fiz 36 bolinhas mais 9 bolinhas que me deu 45.
Inv: - E depois pegaste no 45 e o que fizeste?
Tiago: - Contei de 45 até dar 38.
Inv: - Vejam o que o Tiago fez. 45 menos um número (que ele representou por um traço) e tinha que dar 38. E diz-me, como é que tu pensaste para chegar ao algarismo que tinhas que colocar naquele tracinho?

Tiago: - Tirei até dar 38.
Inv: - Foste tirando um a um até dar 38?
Tiago: - Sim e tive que tirar 7.
Inv: - E como fizeste?
Tiago: - Contei pelos dedos.

O Tiago, tal como fizeram os alunos anteriores, usou a representação icónica para chegar ao resultado, ao mesmo tempo que usou a representação simbólica, utilizando números e as operações da adição e da subtração. No entanto, para além das representações icónicas e simbólicas, o Tiago usou também as representações ativas. Este aluno teve um raciocínio bastante perspicaz. Usando todas as representações conseguiu concluir o problema corretamente e no final soube justificar perante a turma a sua lógica de pensamento.

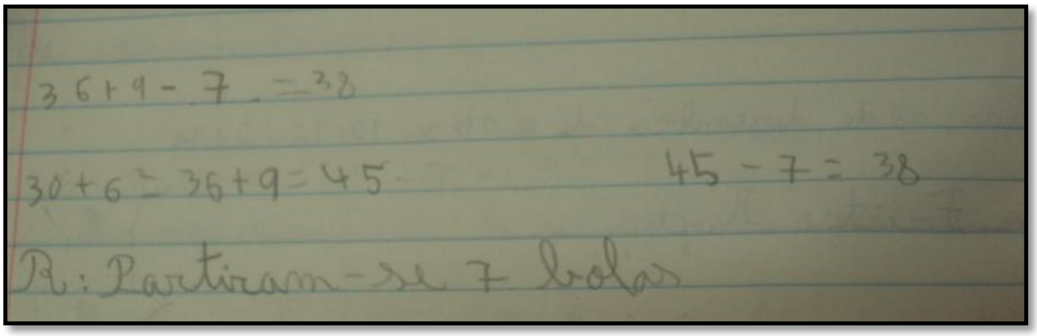

Figura 9 - Resolução do Pedro

Inv: - Diz-nos Pedro como pensaste para resolver o problema?
Pedro: - Eu fiz 36 mais 9 que me deu 45. Depois decompus o 36 que é 30 + 6 e pus mais 9 e deu 45. Depois pensei… 45 menos 5 dá 40 e para dar 38 tinha que tirar 2. Então tinha que tirar 7.

O Pedro usou somente a representação simbólica para resolver o problema. Utilizando números e símbolos (+, - e =) e analisando a sua explicação, vemos que este aluno conseguiu chegar facilmente à solução do problema.

A grande maioria da turma tentou inicialmente e como já referi no problema anterior, fazer a resolução recorrendo à reta numérica ou à decomposição. No entanto, estas duas estratégias não eram as mais indicadas para a resolução deste problema. Assim, e depois das dificuldades encontradas, os alunos foram tentando outras estratégias, o que resultou num variado leque de opções para chegar ao resultado do problema apresentado. Como refere Boavida (2008) “Grande parte dos alunos consegue descobrir os seus próprios processos de resolução (p. 25).

Refere ainda a mesma autora que

> A sua posterior identificação e sistematização irão dotá-los de um reportório de estratégias que lhes permitirá resolver vários problemas diferentes ou o mesmo problema de modos diferentes. Por conseguinte, quando uma estratégia falha há sempre outra a que poderão recorrer, o que os ajuda a ganhar confiança na sua capacidade para resolver problemas (p. 26).

No geral, penso que a maioria da turma não percebeu qual era a resposta a que tinha que chegar. Como o enunciado apresentava o resultado e os alunos tinham que encontrar um dos dados do problema, isto fez com que ficassem baralhados e confusos. Isto deve-se, talvez, a não estarem ainda habituados a resolver problemas deste tipo.

Tarefa 3

A mãe da Rita comprou-lhe 4 pares de luvas para o frio. Um par é rosa, outro amarelo, outro verde e outro preto. Em cada dia ela calça uma luva de cada cor. De quantos dias precisa ela para calçar as luvas de maneira sempre diferente?

Esta tarefa referia-se a um problema de processo. Aquando da formulação dos problemas fiquei um pouco apreensiva se os alunos seriam capazes de o resolver ou não. Nesta altura, estes iniciavam o 2º ano de escolaridade e os conteúdos abordados na matemática eram as estratégias de resolução de problemas envolvendo a operação da adição. O facto de terem de resolver um problema de processo em que as operações matemáticas, geralmente, não são suficientes poderia confundi-los ou deixá-los desmotivados por não conseguirem ultrapassar o desafio.

Para a resolução deste problema pensei que a maioria dos alunos iria resolvê-lo apenas pela representação icónica e tal como eu pensara, foi o que aconteceu. Os alunos que conseguiram resolver o problema fizeram-no pela representação icónica.

A resolução deste problema foi bastante complicada. Inicialmente, os alunos não perceberam o que era para fazer. Mesmo depois de várias questões colocadas para permitir uma melhor compreensão, os alunos mostraram grandes dificuldades em perceber o que tinham que fazer. Enquanto alguns iam tentando resolver o problema desloquei-me pela sala de forma a explicar a cada aluno o que era pedido no enunciado.

Outra questão em que os alunos tiveram bastante dificuldade, foi pelo facto do problema referir cores e estes não estavam habituados a utilizar cores na resolução de problemas e por isso nem pensaram que poderiam utilizá-las. Só depois de eu sugerir a utilização dos lápis de cor é que alguns alunos começaram a resolver o problema. A grande maioria da turma não conseguiu concluir o problema e por isso optei por pedir a um aluno que resolveu facilmente o problema, que o apresentasse no quadro, de forma que os restantes compreendessem o que era pedido e tentassem resolver, pois alguns já tinham desistido da resolução.

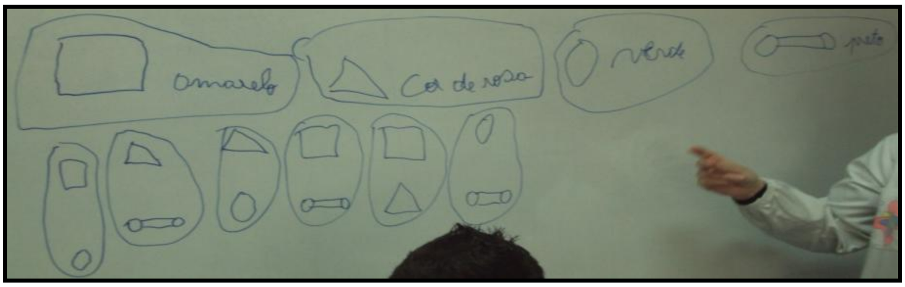

Figura 10 - Resolução do Manuel

Perguntei ao Manuel como tinha resolvido o problema e que explicasse aos seus colegas como pensou para chegar ao resultado.

Manuel: – Pensei… que o quadrado fosse a luva amarela, o…. Ai como é que se chama aquele?... ah… o triângulo fosse cor – de-rosa, o círculo verde e o retângulo…(apontando para o cilindro)
Inv: - Isto é um retângulo?
Manuel: - Ai não. É um cilindro. E o cilindro preto. (apontando sempre para o quadro com as figuras e as respetivas cores)
Manuel: (muito orgulhoso e ansioso por ter sido quase o único a ter conseguido resolver o problema) - Depois, juntei o quadrado com o círculo, o triângulo com o cilindro, o triângulo com o círculo, o quadrado com o cilindro, o quadrado com o triângulo e o círculo com o cilindro. (sempre a olhar para as combinações que tinha feito no quadro)
Inv: - Então como é que tu pensaste para fazer estas combinações? Como é que fizeste Manuel?
Manuel: - Juntei o quadrado com o círculo…
Inv: - E só juntaste o quadrado com o círculo?
Manuel: - Não. Juntei também com o triângulo e com o cilindro. Porque são as cores (a apontar para o quadro).
Inv: - Então juntaste que cores?
Manuel: - Peguei no amarelo com o triângulo que é cor - de - rosa, depois com o círculo que é verde e com o cilindro que é preto.
Inv: - E porque é que não fizeste mais combinações?
Manuel: Porque ia repetir. Com o amarelo já juntei todos.
Inv: - E depois como fizeste?
Manuel: - Peguei no triângulo e fiz com o círculo, com o quadrado e com o cilindro.
Inv:- E fizeste isso mais vezes?
Manuel: - Sim com o círculo. Com o círculo juntei o quadrado, o triângulo e o cilindro.
Inv: - Ligaste cada figura com as outras, não foi?
Manuel: - Sim.

Inv: - Mas porque é que tu dizes que juntaste cada figura com todas as outras e não desenhaste no quadro/caderno isso?
Manuel: - Porque assim ia repetir e não podia.
Inv: - (a falar para todos os alunos) Por exemplo: o Manuel pôs aqui o quadrado e o triângulo (apontando para a combinação do aluno), mas não pôs o triângulo e o quadrado. Porquê Manuel?
Manuel: (muito de repente e com ar sério) - Não podia repetir. Ficava igual.
Inv: - Então de quantos dias precisa a Rita para calçar as luvas de maneira sempre diferente?
Manuel: - Seis
Inv: - Porque é que dizes seis?
Manuel: - Eu contei… um dia (apontando para o limite que fez em volta de cada combinação), dois dias, três dias, quatro dias, cinco dias, seis dias.

A representação usada na resolução do Manuel insere-se nas representações icónicas. O Manuel foi o primeiro aluno a resolver o problema e de uma forma que me surpreendeu. O aluno teve o raciocínio correto e usou uma representação muito própria para a resolver o problema, no entanto no quadro e ao explicar a sua resolução atrapalhou-se e disse que tinha combinado cada cor com todas as outras. A nível de raciocínio foi rápido e criativo, mas pouco organizado. A nível da comunicação não foi muito claro na sua explicação, talvez pela sua ansiedade de ter sido o único naquele momento a já ter resolvido o problema apresentado.

No final da resolução e em conversa com ele disse que tinha utilizado as formas geométricas para representar as cores, pois não sabia que podia usar os lápis de cor. Esta foi uma forma bastante diferente para a resolução do problema.

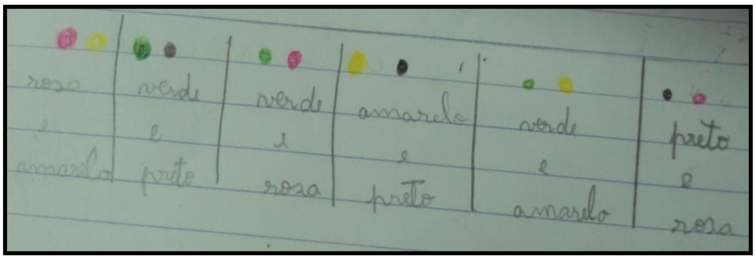

Figura 11 - Resolução da Maria no caderno

A Maria resolveu o problema, fazendo pares de cores diferentes, mas não organizados.

De modo a que os restantes alunos percebessem de forma clara o que ela tinha feito (e por sugestão da professora titular da turma) ajudei-a no quadro a resolver o problema mas de forma organizada.

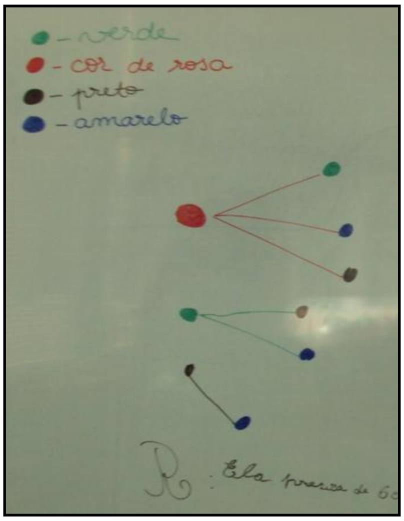

Figura 12 - Resolução da Maria no quadro

Como não dispunha de cores para fazer no quadro corretamente, fiz a legenda ao lado das cores que iria utilizar. Depois disse aos alunos:

- Vou explicar-vos uma forma mais fácil de encontrarem a solução para o problema. A resolução da Maria está correta, só não tem as cores organizadas. Vamos lá fazer isso.

Pedi à Maria que fosse fazendo no quadro com a minha ajuda. Disse-lhe:

- Pegamos numa cor, pode ser a cor-de-rosa, que é a luva de uma mão e vamos combiná-la com qual?
Maria: - Com o verde.
Inv: - A seguir podes combiná-la com mais alguma cor?
Maria: - Posso, com o azul (cor que representa o amarelo), que é o amarelo.
Inv: - E depois? Ainda podes combiná-la com mais alguma cor?
Maria: - Sim, ao preto.
Inv: - E agora, podes combiná-la com mais alguma cor?
Maria: - Não, já está tudo.
Inv: - Então com o cor-de-rosa podemos fazer mais combinações?
Alunos: Não.
Inv: - Vamos agora pegar noutra cor. Que cor escolhes Maria?
Maria: - O verde.
Inv: - Então, vamos ver, com que cores podemos combinar o verde, sem fazer combinações repetidas.
Maria: – Podemos fazer com o rosa.
Inv:- Porquê com o rosa? Toda a gente concorda?
Filipe: (eufórico) - Não, assim já está repetido. Olha em cima, já tem lá essas cores.
Inv: - Vamos ver em cima (combinações já feitas). Temos o cor-de-rosa com o verde. Então estamos a…
Alunos: … repetir.
Maria: - Pois… podemos ligar com o preto e o amarelo.
Inv: - Vamos olhar para cima (combinações já feitas). Podemos ligar o verde ao cor-de-rosa?
Alunos: Não, já está. Vamos repetir e não pode ser.
Inv: - Então só podemos combinar com as cores que ainda não combinamos. Podemos fazer mais combinações com o verde?
Maria: - Não.
Inv: -Que cores nos faltam?

Maria: - O preto.
Inv: - E podemos combinar o preto com que cores?
Alunos: Só com o amarelo.
Joana: - Já estão as seis maneiras.
Inv: - Maria, como é que vemos, de quantos dias precisa a menina para calçar as luvas de maneira sempre diferente?
Maria: (seguindo com o dedo cada uma das combinações) – Um, dois, três, quatro, cinco, seis.

Este foi um problema complicado de resolver. Os alunos não estavam habituados à resolução de problemas de processo e por isso demonstraram grandes dificuldades. Esta tarefa só foi concluída corretamente por cinco alunos. Os restantes não chegaram ao final da resolução, tendo uns desistido de resolver o problema e outros houve que não perceberam em absoluto o que era pedido. Segundo Boavida (1992)

> O principal objectivo da educação é ensinar os mais novos a pensar e a resolução de problemas constitui uma arte prática que todos os alunos podem aprender. Porque o ensino é, na sua perspectiva, também uma arte, ninguém pode programar ou mecanizar o ensino da resolução de problemas; este ensino é uma actividade humana que requer experiência, gosto e bom senso (p.109).

Apesar dos meus esforços e da minha colega de estágio, os alunos ficaram desmotivados com o problema proposto, no entanto no final da explicação da Maria e respetiva apresentação no quadro, a maioria reconheceu que não era assim tão difícil a resolução do problema.

Tarefa 4

O Gonçalo coleciona carros em miniatura. Tem no quarto 76 carros. O seu irmão mais novo a brincar, partiu 4 dezenas. Depois, o Gonçalo decidiu arrumar os carros que sobraram em 4 prateleiras, de igual modo. Quantos carros arrumou em cada prateleira?

Anteriormente, para a resolução dos problemas apresentados, primeiramente, a leitura do enunciado era feita por um aluno e depois este era explorado de modo a que os alunos compreendessem o que era pedido. A partir deste problema, e por sugestão da professora titular da turma, optamos por modificar a metodologia. Visto que os alunos estavam mais autónomos, foi sugerido que fossem os alunos a fazer a leitura individualmente e caso tivessem alguma dúvida relativa ao vocabulário utilizado no enunciado ou ao próprio problema, eram esclarecidas as dúvidas colocadas.

A tarefa 4 tratava-se de um problema de dois ou mais passos. Os alunos teriam que começar por resolver a primeira questão que envolvia a operação da subtração e posteriormente repartir os carros por prateleiras. Os alunos, nesta fase, ainda não sabem a operação da divisão e para isso tiveram que chegar a uma solução recorrendo a diferentes tipos de estratégias.

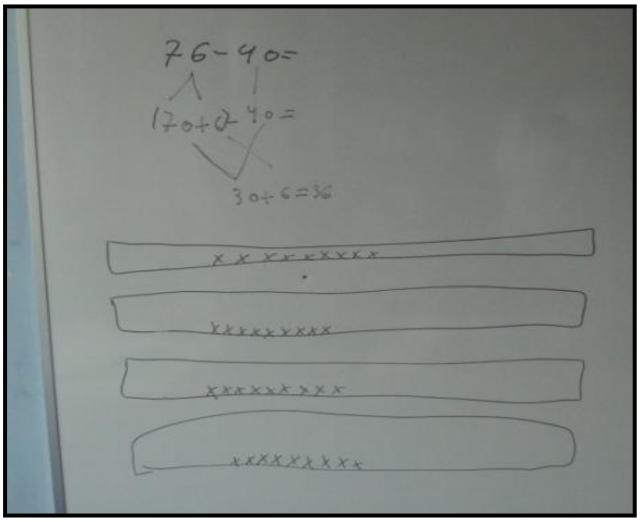

Figura 13 - Resolução da Luana

Inv: Diz-me Luana como pensaste para resolver o problema?
Luana: 76-40.
Inv: E porque é que puseste 76-40?
Luana: Porque 4 dezenas são 40.
Inv: E o número total de carrinhos era quanto?
Luana: 76.
Inv: Porque é que fizeste uma subtração?
Luana: Porque os carrinhos partiram-se e ficaram menos. Depois pus 4 dezenas que são 40. Depois fiz 76-40 que é igual 70 – 40 +6 , que é igual a 30 + 6 e dá 36.
Inv: E como sabes que dá 36?
Luana: Fiz pela minha cabeça. Fui tirando de dez em dez até tirar 40 e deu-me 36.
Inv: Então o Gonçalo ficou com 36 carros. E agora?
Luana: Tenho que os arrumar em 4 prateleiras, com o mesmo número de carros.
Inv: E como é que fizeste?
Luana: Pus 9 em cada prateleira e deu-me 36.
Inv: E porque é que puseste 9 carros em cada prateleira?
Luana: Pensei num número que foi o 10, mas não dava porque era 40. Então, depois pensei no 9 e deu 36.
Inv: Então pensaste num número à sorte?
Luana:: Sim.

Na figura 13 podemos ver a estratégia que a Luana usou para resolver o problema apresentado. A aluna usou a representação icónica e simbólica. Na primeira operação fez a decomposição do número 76 e mentalmente, apesar de fazer a representação simbólica, chegou ao resultado. Na segunda parte do problema, a aluna recorreu à tentativa e erro e não demonstrou dificuldades na resolução do problema. Escolheu o número 10 para iniciar as tentativas e como verificou que era maior do que o necessário adequou a segunda tentativa ao problema a resolver. Revelou-se atenta ao problema e aos resultados que ia obtendo. Na justificação da estratégia utilizada na resolução do problema, a Luana demonstrou que compreendeu muito bem o que fez e como fez. Soube explicar claramente aos colegas e à estagiária o modo de resolução utilizado.

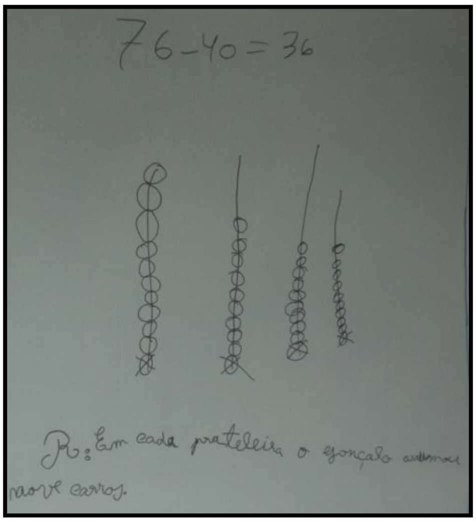

Figura 14 - Resolução do Filipe

Inv: Filipe podes explicar aos teus colegas a tua forma de resolver o problema?
Filipe: Em cada traço…
Inv: Filipe explica primeiro isto (apontando para o cálculo inicial)
Filipe: Pus 76-40.
Inv: E o que é que isso quer dizer?
Filipe: São os carrinhos que o Gonçalo tinha e o 40 são as 4 dezenas que o irmão partiu.
Inv: Então 76-40 deu quanto? Como pensaste?
Filipe: Tirei 40 de 10 em 10 e deu 36.
Inv: E depois?
Filipe: Em cada traço meti 10 bolinhas.
Inv: Isto aqui é o quê? (apontando para cada traço)
Filipe: São as prateleiras. Meti 10 em cada traço que significam os carros e depois tirei um em cada traço e contei e deu 36.
Inv: E porque é que tu meteste 10 em cada traço e cortaste um em cada?
Filipe: Porque senão não dava, tinha que tirar 4.
Inv: E quantas davam com 10 em cada traço?
Filipe: Todas? 40.
Inv: Dava 40. E tu só querias 36 não era?
Filipe: Sim.
Inv: E o que fizeste?
Filipe: Cortei 4, um em cada prateleira. E deu 9 carros em cada prateleira.

O Filipe começou por calcular mentalmente, retirando sucessivamente quatro dezenas, na parte inicial do problema e apresentou-a usando a representação simbólica e de seguida fez a representação icónica utilizando traços e bolas para representar os carros e as prateleiras. Tal como a aluna anterior, o Filipe usou na segunda parte a estratégia da tentativa e erro. No respeitante à comunicação matemática, o aluno compreendeu o que fez e soube transmitir de forma clara o seu raciocínio aos colegas da turma e à estagiária.

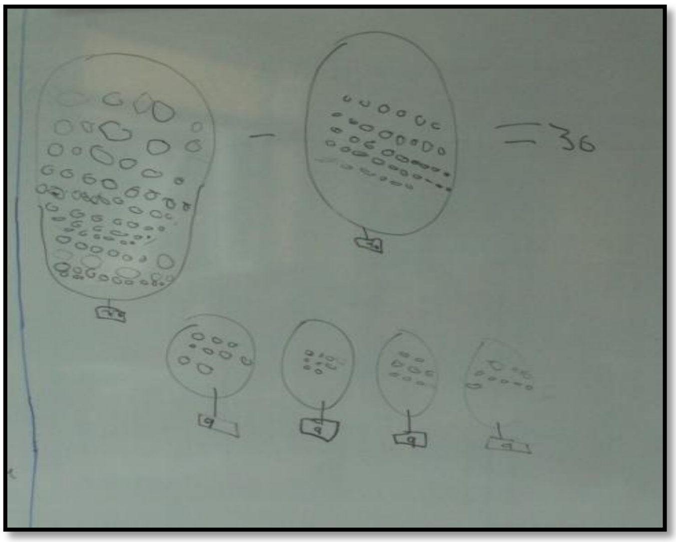

Figura 15 - Resolução da Marlene

Inv: Diz lá Marlene, como pensaste para resolver o problema?
Marlene: Aqui no 76 (apontando no quadro para a representação que fez).
Inv: O que quer dizer isso?
Marlene: Cada bolinha é uma unidade.
Inv: Então tens quantas unidades?
Marlene: 76.
Inv: E depois como fizeste?
Marlene: E aqui fiz 40 bolinhas que são as unidades, e tirei e deu igual a 36.
Inv: E depois o que fizeste com o 36?
Marlene: Dividi em 4 prateleiras e…
Inv: Mas como fizeste isso? Como pensaste para fazeres assim?
Marlene: Pus 9 carrinhos em cada prateleira.
Inv: E como chegaste ao 9?
Marlene: Contei à sorte.
Inv: E contaste como? Puseste logo 9 em cada prateleira?
Marlene: Não. Primeiro meti 6 em cada e não dava. Depois pus 7 e não dava. Depois pus 8 e não dava e depois pus 9 e deu 36 carros.
Inv: Então foste fazendo tentativas até te dar o número de carros que o Gonçalo tinha que arrumar, foi isso?
Marlene: Sim.

A Marlene resolveu o problema basicamente através da representação icónica, apenas utilizou a representação simbólica para representar as quantidades e a primeira operação (- e =). Tal como os alunos anteriores, esta aluna usou na segunda parte do problema a estratégia de tentativa e erro para chegar ao resultado. Na sua explicação à turma, a aluna não foi muito clara principalmente na primeira parte do problema. No entanto, verificamos que compreendeu o que fez, apenas não foi capaz de justificar-se de forma clara e precisa.

Este problema suscitou algumas dificuldades evidentes nos alunos. A parte inicial do problema foi resolvida com sucesso por todos os alunos. A maior dificuldade foi repartir os carrinhos por quatro prateleiras, de igual modo. Os alunos demonstraram bastantes dificuldades e algumas desistências. O que bloqueou alguns deles foi o facto de a repartição dos carrinhos ter de ser feita de igual modo, pois penso que se fosse pela forma que eles quisessem a maioria teria conseguido. No entanto, era minha intenção que ao longo do estudo fosse aumentando o grau de dificuldade das tarefas propostas, pois só assim os alunos alargam os seus conhecimentos e experiências em problemas matemáticos. De acordo, com a opinião de Pólya (1980) citado por Vale e Pimentel (2008) "resolver um problema é encontrar uma saída da dificuldade, é encontrar um caminho à volta de um obstáculo, para obter um fim desejável, que não está disponível de imediato através de meios imediatos" (p. 12).

É de referir que os alunos que foram ao quadro e os restantes que conseguiram resolver o problema, não demonstraram dificuldades na explicação das suas resoluções, o que significa que compreenderam o que fizeram.

Tarefa 6

O Rui tem 10 canários. Todos os dias dá a cada 2 canários, 3 folhas de alface e uma rodela de maçã. Quantas folhas de alface e rodelas de maçã tem o Rui que dar, por dia, aos seus 10 canários?

Como a tarefa apresentada se tratava de um problema de processo e os alunos neste tipo de problemas demonstraram sempre mais dificuldades, estava um pouco receosa. No entanto, a maioria da turma conseguiu resolvê-lo sem grandes ajudas. Os alunos perceberam o que era pedido no enunciado e a resolução tornou-se mais fácil.

Para a resolução desta tarefa, grande parte da turma, optou por fazer representações icónicas e simbólicas. De seguida, serão apresentadas as resoluções dos alunos que foram explicar ao quadro o procedimento que seguiram para chegarem ao resultado final.

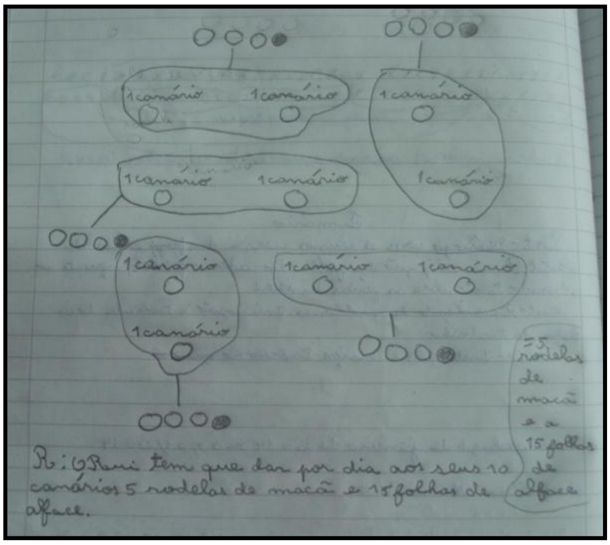

Figura 16 - Resolução da Marta

Inv: Marta explica-nos como pensaste.
Marta: Pus os canários 2 a 2. E depois pus estas 3 bolinhas que significam as folhas de alface e pus outra bolinha pintada que significa a rodela de maçã de 2 em 2 canários. Depois contei quantas folhas de alface tinha e quantas rodelas de maçã tinha e deu 5 rodelas de maçã e 15 folhas de alface.

Esta aluna usou apenas a representação icónica para resolver o problema apresentado. A sua explicação clara e objetiva evidencia a compreensão e a facilidade com que ela resolveu o problema.

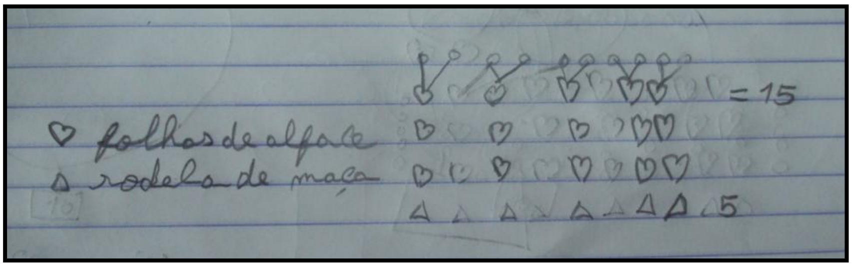

Figura 17 - Resolução da Mariana

Inv: Mariana explica aos teus colegas como resolveste o problema.
Mariana: Pus os 10 canários.
Inv: O que é que as bolas representam?

Mariana: Os canários.
Inv: E porque é que tu puseste 2 a 2?
Mariana: Porque… Porque dizia que todos os dias dá a cada 2 canários 3 folhas de alface. E eu fiz 2 a 2. E depois pus 3 corações para estes 2 (apontando para as bolas que representavam os canários).
Inv: O que é que os corações representam?
Mariana: As folhas de alface... E depois pus mais 3 folhas de alface para estes dois (apontando para as bolas que representavam os canários) e mais 3 para estes dois e mais 3 para estes dois e mais 3 para estes dois. E depois em baixo pus um triângulo que representa a rodela de maçã. E depois pus uma em cada par.
Inv: Diz-me como é que tu chegaste ao total de folhas de alface?
Mariana: Contei as alfaces.
Inv: Diz-me como contaste.
Mariana: Uma, duas, três…
Inv: Precisas de contar de 1 em 1?
Mariana: Não. Posso contar de 3 em 3.
Inv: Então conta lá.
Mariana: 3, 6, 9,…, 12, 15.
Inv: E as rodelas de maçã, como contaste?
Mariana: contei 3+2 e deu 5

Para a resolução do problema apresentado, esta aluna optou por usar símbolos não convencionais (corações, triângulos e bolas) para representar os dados do problema, utilizando assim a representação icónica. Depois de ter o esquema feito foi só contar o total de folhas de alface e o total de rodelas de maçã, utilizando a representação simbólica. Esta aluna resolveu o problema com grande facilidade como demonstra a sua explicação no final da resolução.

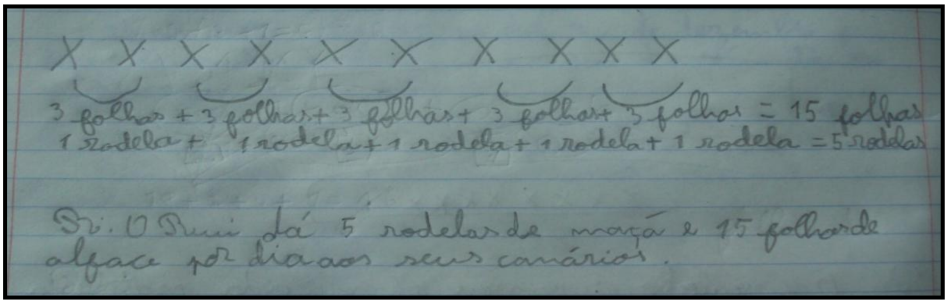

Figura 18 - Resolução da Luana

Inv: Diz-nos Luana como pensaste para resolver o problema.
Luana: Cada um destes X (apontando no quadro para cada X) representa um canário. Depois dei 3 folhas a 2, mais 3 folhas a 2, mais 3 folhas a 2, mais 3 folhas a 2 e mais 3 folhas a 2, que dá igual a 15.
Inv: Então isto (apontando para um par de X) são 2 canários e deste a cada par 3 folhas de alface. E depois para as rodelas de maçã?
Luana: Dei uma rodela para 2 canários, mais uma rodela de maçã para 2 canários, mais uma rodela de maçã para 2 canários, mais uma rodela de maçã para 2 canários e mais uma rodela de maçã para os outros 2 canários que é igual a 5 rodelas.
Inv: Então quantas folhas de alface deste aos canários?
Luana: 15.
Inv: E quantas rodelas de maçã?
Luana.: 5.

Tal como os alunos anteriores, a Luana resolveu facilmente o problema e soube explicar de forma clara o seu raciocínio. Para resolver a tarefa a aluna usou a representação icónica para representar os canários e a representação simbólica na restante resolução.

Apesar dos meus receios, este foi um dos problemas apresentados em que os alunos demonstraram menos dificuldades. Tal como estava à espera, os alunos resolveram-no simultaneamente, através de representações icónicas e simbólicas. A utilização destes dois tipos de representações permitiu aos alunos uma melhor compreensão do seu raciocínio. Houve apenas dois alunos que resolveram o problema recorrendo apenas à representação simbólica.

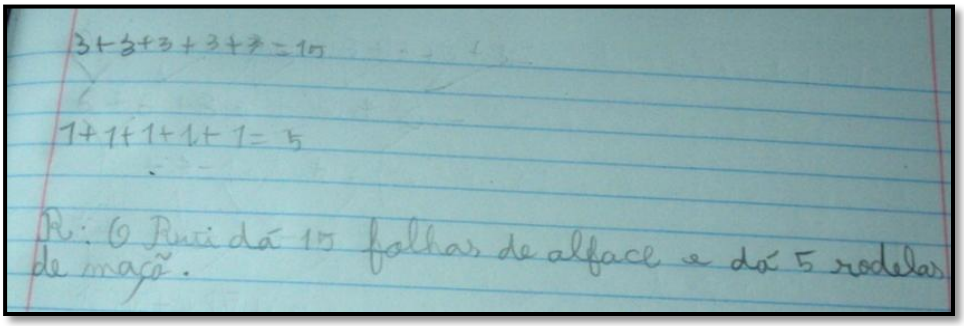

Figura 19 - Resolução do André

O André apenas usou a representação simbólica, não necessitando de representar os canários através de símbolos ou desenho, colocando apenas os algarismos que representavam as alfaces e as rodelas de maçã. Quando questionado, no seu lugar, acerca da sua resolução apenas disse que:

> *"Somei o 3, 5 vezes, que eram as alfaces para dois canários em cinco dias e deu 15 e somei o 1, 5 vezes que eram as rodelas de maçã para dois canários em cinco dias e deu 5".* (André)

Este aluno, através desta explicação revela uma capacidade de raciocínio bastante elevada. O aluno compreendeu o que era pedido e resolveu o problema muito rapidamente, demonstrando muita facilidade na resolução.

Como se tratava de um problema de processo pensei que, tal como no problema de processo anterior, os alunos manifestassem algumas dificuldades e não o conseguissem terminar. No entanto, somente três alunos não conseguiram chegar ao final e obter o resultado. Isto demonstra que os alunos estão a resolver os problemas com as suas próprias estratégias comprovando uma evolução nas suas resoluções e respetivas representações. Segundo Vale e Pimentel (2004) e citando Pólya, “aprende-se a resolver problemas resolvendo problemas” (p. 7). À medida que os alunos vão observando novas estratégias, utilizadas no quadro pelos restantes alunos, vão aprendendo a usar diferentes formas de resolver os problemas. Isto permite-lhes ter um vasto reportório de estratégias e conhecimentos para resolver um problema de variadas maneiras.

O facto de os alunos terem resolvido com facilidade o problema revela que estão mais empenhados e motivados para a aprendizagem e para a resolução de problemas, suscitando assim, o gosto pela matemática.

Tarefa 7

A Raquel, para a sua festa de anos comprou 12 gomas amarelas, 7 vermelhas, 4 verdes e 9 azuis. Em casa, colocou-as em taças com 8 gomas cada uma. Quantas taças usou?

A tarefa 7 foi pensada como um problema de dois ou mais passos. Os alunos teriam que primeiramente usar a operação da adição e posteriormente, repartir o número de gomas por taças. Apresentam-se de seguida algumas estratégias criativas utilizadas pelos alunos revelando um vasto conhecimento de formas de resolver um mesmo problema.

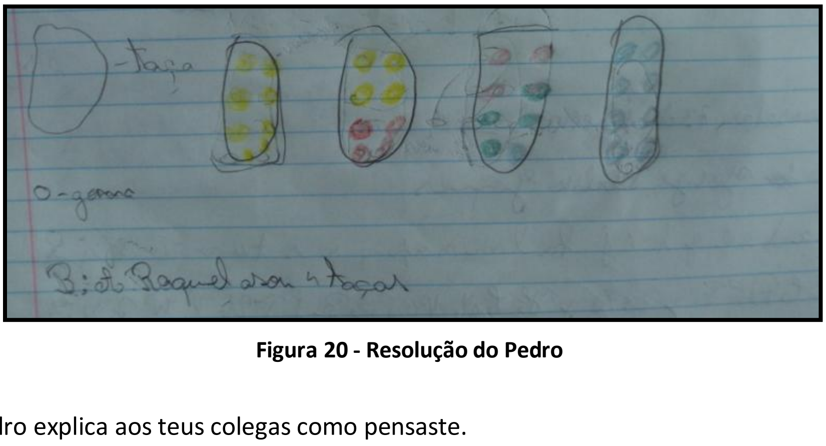

Figura 20 - Resolução do Pedro

Inv: Pedro explica aos teus colegas como pensaste.
Pedro: Eu fiz 12 amarelas e pus 8 numa taça e pus as 4 que sobraram noutra taça e ainda cabiam mais 4 e pus lá 4 vermelhas. Como sobraram 3 vermelhas pus noutra taça. E depois pus…
Inv: Porque é que não deixaste essa taça com 3 gomas?
Pedro: Porque cada taça tinha que ter 8 gomas e eu tinha mais gomas.
Inv: Mas não podia ficar só com 3, é isso?

Pedro: Sim, em cada taça tinha que ter 8 gomas. Depois pus as azuis que são 4.
Inv: Mas eu nessa taça ainda vejo mais uma azul. Porquê?
Pedro: Porque tinha que ter 8 e só tinha 7 e faltava aqui uma. E eu ainda tinha 9 e 9-1 é 8. Por isso pus uma nesta taça e depois pus as outras noutra taça que eram 8.

A resolução do Pedro caracteriza-se por uma representação icónica. Para resolver o problema proposto, o aluno optou por fazer uma legenda e representar por símbolos não convencionais (bolas de diferentes cores) os dados apresentados no enunciado. Este aluno não necessitou de fazer a operação da adição, passando logo para a repartição das gomas pelas taças. É uma estratégia bastante interessante revelando imaginação por parte do aluno e o gosto pela resolução de problemas. A sua explicação do raciocínio seguido está clara e percetível, demonstrando o aluno compreensão do problema e uma boa capacidade de comunicação.

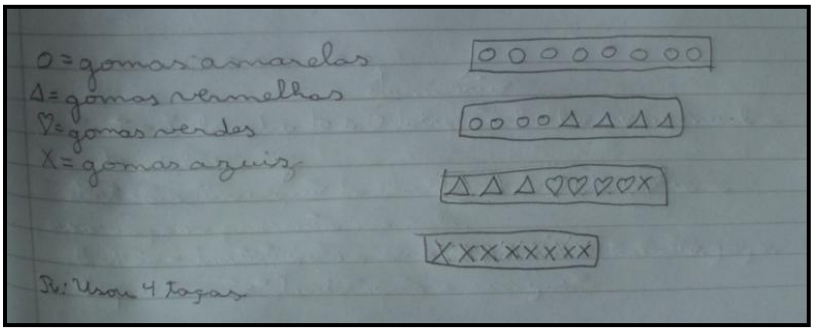

Figura 21 - Resolução da Luana

Inv: Diz-nos Luana como fizeste para resolver o problema?
Luana: Pus que o círculo era igual às gomas amarelas (apontando para a legenda no quadro), que o triângulo era igual às gomas vermelhas, o coração era igual às gomas verdes e a cruz era igual às gomas azuis. Depois pus 8 gomas amarelas aqui (apontando para o contorno que fez representando uma taça) e pus noutra taça as que me sobraram e pus 4 triângulos que representavam mais 4 gomas vermelhas.
Inv: Porque é que só puseste 4 triângulos?
Luana: Porque só podia ter 8 gomas em cada taça e como já tinha 4 amarelas só podia por 4 vermelhas. Depois aqui (apontando para o contorno que representava a outra taça) pus os triângulos que me faltavam e 4 corações e uma cruz e já dava 8. E depois pus as cruzes que me faltavam e deu-me 8.

A estratégia usada pela Luana está incluída nas representações icónicas. Esta aluna teve o raciocínio igual ao aluno anterior. No entanto, usou outros símbolos não convencionais (triângulos, círculos, corações e cruzinhas) para representar as gomas de diferentes cores. Esta aluna demonstra um pensamento muito próprio e imaginativo. Isto mostra a capacidade de resolver um mesmo problema recorrendo a diferentes formas de resolução de acordo com as capacidades e imaginação de cada aluno.

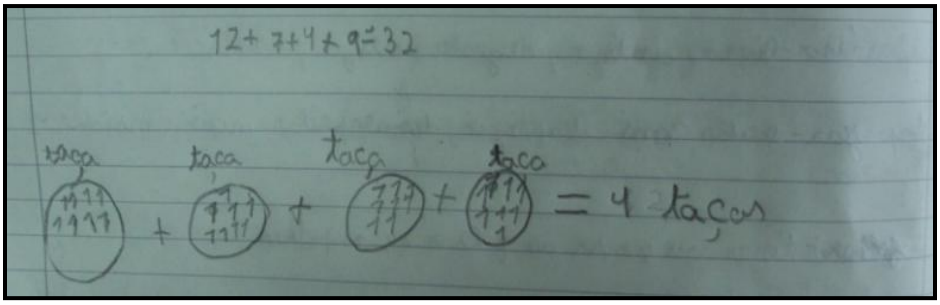

Figura 22 - Resolução do Filipe

Inv: Diz lá Filipe aos teus colegas como é que pensaste?
Filipe: Meti 12 gomas que eram as amarelas mais 7 gomas e juntei mais 4 e mais 9 que me deu 32. Depois numa taça meti 8 gomas e noutra taça 8 gomas e depois mais duas taças com 8 gomas cada uma.
Inv: Porque é que desenhaste mais 2 taças?
Filipe: Porque nas 2 primeiras tinha 16 gomas e mais 16 dava 32. Então pus 8 mais 8 que é 16, mas precisei de mais duas taças. 8 em cada.
Inv: Tu colocaste em cada taça 8 números 1. Porquê?
Filipe: Em vez de desenhar fui pondo o número 1 até ter 8.

Para resolver o problema apresentado, o Filipe fez primeiramente a operação da adição para saber quantas gomas tinha e só depois foi reparti-las pelas taças. Este aluno utilizou a representação icónica e a simbólica. Com estes dois tipos de representação o aluno demonstrou conhecimentos matemáticos aplicando-os na resolução do problema. Tal como os alunos que foram ao quadro explicar a sua resolução, o Filipe demonstra conhecimento do seu raciocínio e justifica claramente o seu pensamento matemático. O Programa de Matemática realça que “os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático.” (ME, 2007, p. 5).

Este problema foi de fácil resolução para todos os alunos. Apenas três alunos não concluíram o problema. Nesta fase, os alunos demonstram já, uma capacidade bastante grande em lidar com problemas matemáticos. As diferentes e criativas estratégias utilizadas na resolução dos problemas propostos são a prova disso. Cada aluno usa a estratégia que pensa ser a mais adequada ao problema proposto, colocando o seu cunho pessoal. A resolução de problemas é um processo dos alunos identificarem e utilizarem os seus conhecimentos para formularem e adaptarem estratégias quando estão perante uma nova situação (NCTM, 2000). É para mim muito gratificante verificar a evolução dos alunos, a cada dia que passa, na capacidade de resolver problemas.

Tarefa 8

Na sala da turma da Maria há um aquário com 26 peixinhos. Na sala da turma da Filipa há um aquário com 37 peixinhos. Nas férias, na sala da Filipa morreram dezena e meia de peixinhos. Quantos peixinhos existem agora nas duas salas?

Esta tarefa refere-se a um problema de dois ou mais passos. Para a resolução deste problema, os alunos manifestaram um pouco de dificuldades na compreensão do enunciado. A falta de concentração na leitura do mesmo revela-se posteriormente na sua resolução. Para a resolução deste problema, as estratégias dos alunos foram bastante variadas. De seguida, apresento as representações dos alunos, resolvidas no quadro, para a resolução deste problema.

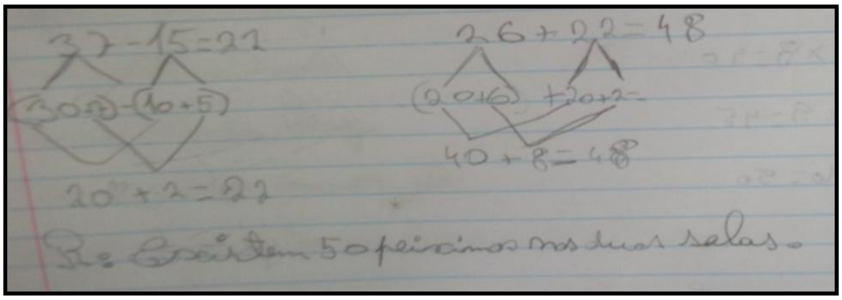

Figura 23- Resolução do Pedro

Inv: Explica-nos Pedro como fizeste para chegar ao resultado do problema.
Pedro: Primeiro pus os peixinhos que tinha na sala da Filipa e nas férias morreram 15. E ficou com 22.
Inv: E o que fizeste a seguir? O que pedia o problema?
Pedro: Pedia quantos peixinhos tinha nas 2 salas. Eu fiz 26 da sala da Maria e mais 22 da sala da Filipa.
Inv: E quanto te deu?
Pedro: Deu 48.
Inv: Para fazer esta conta fizeste como?
Pedro: Fiz pela decomposição.

O Pedro recorreu à representação simbólica para resolver o problema. Para a resolução fez duas operações, a primeira da subtração e a segunda da adição e como estratégia usou a decomposição. A justificação do seu raciocínio está muito clara, revelando que o aluno compreendeu o problema e seguiu corretamente o pensamento que teve ao longo da resolução.

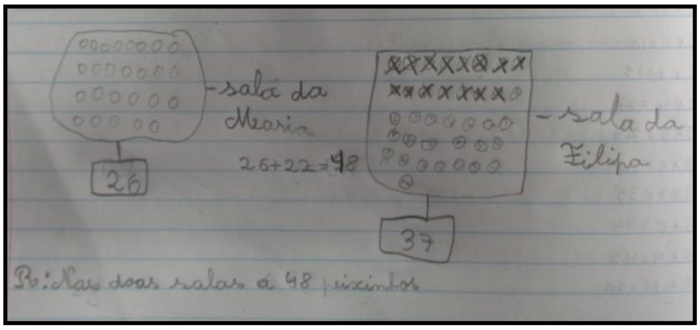

Figura 24 - Resolução da Luísa

Inv: Luísa diz-me como pensaste para resolver o problema.
Luísa: Primeiro fiz os 26 peixes da sala da Maria. Depois fiz…
Inv: Como é que representaste os peixes?
Luísa: Com bolas.
Inv: Sim. E depois?
Luísa: Depois fiz da sala da Filipa que eram 37. Depois tirei1 dezena e meia.
Inv: Quanto é uma dezena e meia?
Luísa: 15.
Inv: Como é que nós sabemos quanto é uma dezena e meia? Como é que tu pensaste?
Luísa: Uma dezena era 10 e meia que depois dava 15.
Inv: Meia dezena quanto é?
Luísa: 15
Inv: 15? Disseste que 1 dezena eram 10. Meia é…
Luísa: 5
Inv: Então nós dizemos 1 dezena e meia e isso quer dizer o quê? Temos que fazer o quê? Vimos que 1 dezena eram 10 e meia eram 5. Como fizemos?
Luísa: Juntamos.
Inv: 10+5 que deu…
Luísa: 15
Inv: Então dezena e meia…Pensamos 1 dezena são 10 e meia são 5, então quer dizer que temos que juntar 10+5 que nos dá 15. Então a Luísa nos peixinhos da sala da Filipa contou 15 bolinhas. E depois o que fizeste?
Luísa: Cortei 15 bolinhas que foram os peixes que morreram e depois fiz a conta 26+22 que deu 48.
Inv: Como é que te deu 48?
Luísa: Juntei as unidades com as unidades e as dezenas com as dezenas e porque depois contei todos os peixinhos.

A Luísa para a resolução do problema utilizou em simultâneo a representação icónica e a simbólica. O uso de símbolos não convencionais (bolinhas) para identificar os peixinhos ajudou-a a representar o seu raciocínio. Na explicação que fez da sua resolução, esta aluna apresentou uma justificação clara e precisa, demonstrando a compreensão e o seu correto raciocínio para a resolução do problema apresentado.

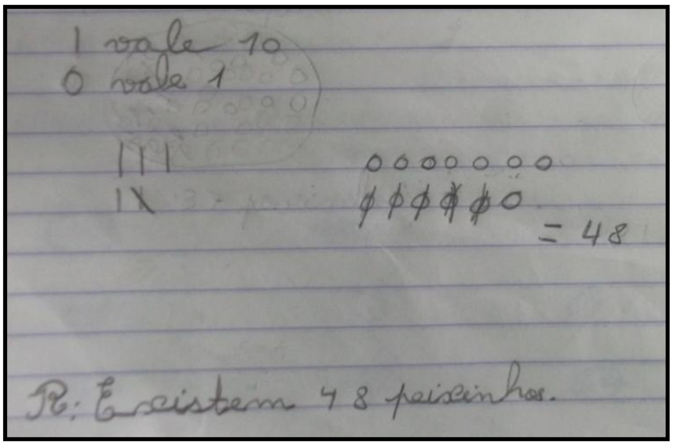

Figura 25 - Resolução da Mariana

Inv: Mariana explica-nos como fizeste.
Mariana: Um traço vale 10.
Inv: 10 quê?
Mariana: 10 dezenas.
Inv: 10 dezenas? Tens a certeza? Do que nos fala o problema?
Mariana: Vale 10 peixinhos e a bola vale 1 unidade ou 1 peixinho. Aqui pus 37 (apontando para a representação que fez no quadro) que eram os peixinhos da sala da Filipa. E 26 que eram os da sala da Maria. Depois tirei a dezena e meia que são 15 e deu-me 48.
Inv: Vamos olhar para aqui e ver se toda a gente concorda com o que ela fez.
Pedro: Eu não concordo.
Inv: Porquê, Pedro?
Pedro: Porque na sala da Maria não morreu nenhum peixe. Está ao contrário.
Mariana: Ah, pois está. Eu tirei na sala da Maria e era na sala da Filipa.
Inv: Mariana tu pensaste corretamente, mas depois ao cortar os peixinhos, cortaste na sala contrária.
Mariana: Pois foi.
Inv: Vamos então fazer direitinho para os teus colegas perceberem bem e agora diz-me como é que chegaste ao 48.
Mariana: Fiz 10, 20, 30, 40 (apontando para os traços) e depois contei 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (apontando para as bolinhas) que me deu 48.

A Mariana utilizou igualmente a representação simbólica em conexão com a representação icónica. No entanto na representação feita pela Mariana os símbolos não convencionais (traços e bolinhas) não representam os objetos apresentados no enunciado, mas sim a sua quantidade. Na sua explicação da resolução, a Mariana é muito precisa e percebe-se que compreendeu bem o que fez. No entanto e tal como vários alunos fizeram inicialmente, a Mariana subtraiu os peixinhos da sala contrária à apresentada no enunciado. Apesar desta mudança não interferir no resultado final, os outros alunos quiseram ver a resolução adequada ao contexto. Depois de elucidados para esta questão, os alunos resolveram o problema facilmente.

Tal como tem vindo a acontecer na resolução de cada problema, grande parte dos alunos optam por utilizar em simultâneo as representações icónicas e simbólicas. Isto significa que se sentem mais confortáveis para resolver o problema, com estes dois tipos de representações em conjunto.

A organização visual da representação icónica ajuda-os a representar o seu raciocínio. Nenhum aluno resolveu o problema recorrendo a representações ativas. Apenas dois alunos resolveram o problema através das representações simbólicas e nenhum resolveu apenas com a representação icónica.

Quanto à comunicação matemática, a maioria dos alunos são claros e precisos na sua explicação da resolução apresentada. No entanto, há alunos que ficam um pouco confusos e não se expressam claramente na justificação do seu raciocínio.

Tal como sucedeu na resolução das tarefas anteriores e não sendo um número significativo, houve alguns alunos que não terminaram a tarefa. Apesar de não terminarem, no final passaram do quadro para o seu caderno a resolução apresentada que compreenderam mais facilmente.

Tarefa 9

A Ana e o José são amigos. Cada um tem um mealheiro. No mealheiro da Ana só há moedas de 1 euro e no do José só moedas de dois euros. Os dois amigos têm o mesmo número de moedas e juntos têm 12 euros. Quantas moedas e quanto dinheiro tem cada um?

A tarefa 9 tratava-se de um problema de processo em que os alunos e tal como em todas as tarefas apresentadas, eram livres de escolher a estratégia mais conveniente para a sua resolução. Neste problema os alunos demonstraram algumas dificuldades na compreensão do enunciado. Depois de explicado pela investigadora, os mais perspicazes começaram a resolver. No entanto, houve uma parte significativa (9 alunos) que não conseguiu terminar a resolução e desistiu de o fazer. Apesar de inicialmente o problema estar a ser complicado, os alunos foram resolvendo e chegaram ao resultado com sucesso.

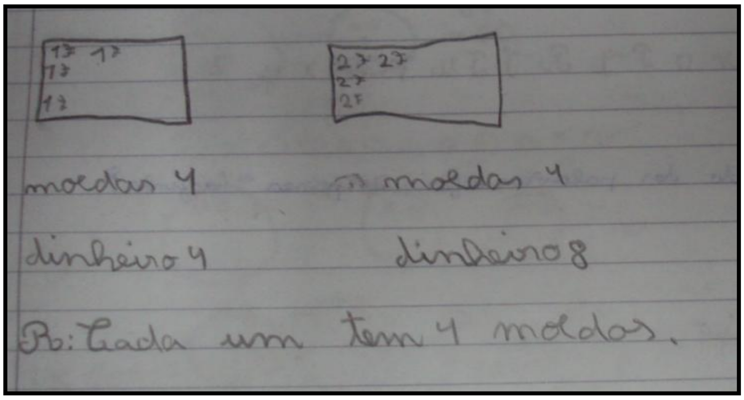

Figura 26 - Resolução do Filipe

Inv: Filipe explica-nos como pensaste para resolver o problema.
Filipe: Primeiro meti 1€, depois aqui (apontando para o outro lado) meti 2€. Depois meti 1, 2, até meter aqui 4€ (mealheiro da Ana) e aqui 8€ (mealheiro do José). E contei de 1 em 1 e deu 4€. Depois no do José contei de 2 em 2 e deu 8€.
Inv: E como sabemos que está correto?
Filipe: O problema diz que tinham que ter a mesma quantidade de moedas e tem 4 cada um e que tinham os dois juntos 12 euros e 4 euros da Ana e mais 8 euros do José dá 12 euros. Por isso está bem.

Para a resolução do problema apresentado o Filipe utilizou em simultâneo a representação icónica e a simbólica. Quanto à sua explicação perante a turma, o aluno foi muito claro e preciso. Ao mesmo tempo que ia explicando, ia apontando no quadro o seu raciocínio, o que ajudou os restantes alunos a compreender a sua justificação.

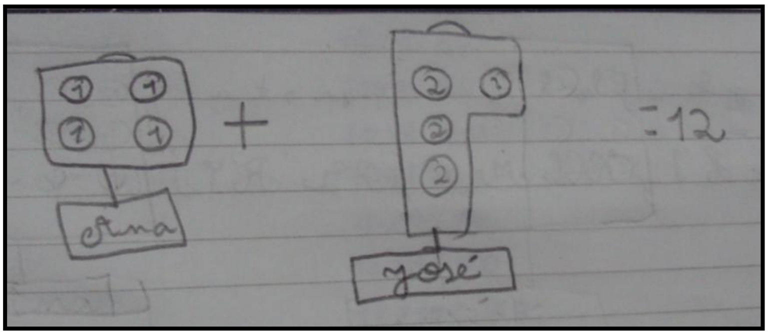

Figura 27 - Resolução da Vera

Inv: Vera explica aos teus colegas como pensaste para resolver o problema.
Vera: Pus aqui no peteiro da Ana 1€ e no peteiro do José 2€. E fui fazendo sempre assim até ter 12€.
Inv: Mas como sabias que eram 4 moedas para cada?
Vera: Fui fazendo 1€ para a Ana e 2€ para o José, sempre uma moeda para cada. Depois fui contando e deu 4€ da Ana e 8€ do José. Tudo junto dá 12€.

Tal como o Filipe, a Vera teve o mesmo raciocínio e rapidamente chegou ao resultado. Para isso utilizou a representação icónica em conexão com a representação simbólica. Para a justificação do seu raciocínio, a Vera foi clara e sucinta. Soube explicar claramente aos seus colegas o seguimento do seu pensamento matemático.

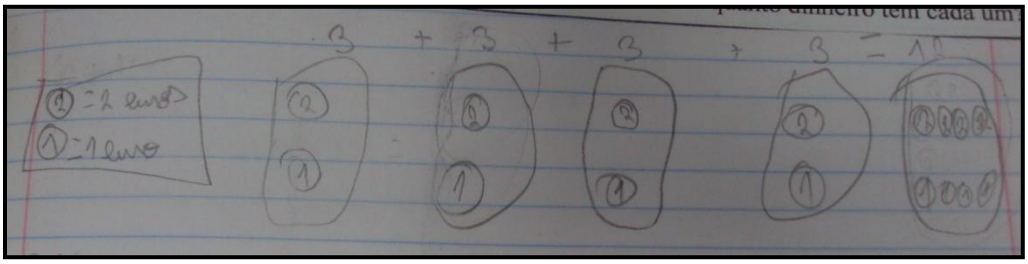

Figura 28 - Resolução da Maria

Inv: Maria explica aos teus colegas como fizeste e como pensaste.
Maria: Aqui (apontando para a sua representação no quadro) meti 4 moedas de 1€ e aqui (apontando de novo para o quadro) meti 4 moedas de 2€. Depois contei todas as moedas de 1€ e deu 4€ da Ana e tinha 4 moedas. E contei todas as moedas de 2€ do José e deu 8€ e tinha 4 moedas. Depois juntei 4+8 que é 12€.
Inv: E como pensaste para te dar logo 4 moedas e não puseste em vez disso 2 ou 3 moedas em cada mealheiro?
Maria: Primeiro tentei com mais moedas e não dava e fui apagando até dar 12€ no total.
Inv: Quantas moedas puseste primeiro?
Maria: 6.
Inv: E quanto te dava?
Maria: Já não me lembro. Mas depois fui apagando uma em cada até chegar a 12€.

Para resolver o problema apresentado a Maria utilizou a representação icónica em conjunto com a representação simbólica. Como estratégia usou a tentativa e erro. Esta aluna explicou com algumas dificuldades aos colegas o seu pensamento para resolver o problema.

Os alunos que conseguiram resolver o problema fizeram-no recorrendo à representação simbólica e icónica em simultâneo. Nenhum aluno resolveu o problema através das representações ativas, nem o fizeram recorrendo a uma representação apenas (icónica ou simbólica).

Este tipo de problemas (de processo) em que os alunos precisam de muita concentração, e conhecimento de diferentes estratégias, por vezes, perturba a forma de trabalhar dos alunos e estes acabam por desistir em vez de tentar resolver o problema. Estes alunos, no final e depois de terem visto as resoluções apresentadas disseram que o problema não era difícil, mas não compreenderam o que tinham que fazer.

Conclusões

Normalmente, um estudo ou uma pesquisa surge de inquietudes e questionamentos por parte do investigador e este estudo não é exceção. Ao longo deste período de estágio e através do tempo de observação numa turma do 2º ano de escolaridade a minha área preferida era a matemática. Daí, um dos assuntos que mais me despertou interesse, foram as representações utilizadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos.

Deste modo, e ao longo do percurso de estágio e no papel de investigadora, pude evidenciar a utilização de diferentes representações no que se refere à resolução de problemas matemáticos. Existem diversas formas de representação dos conceitos e ideias matemáticas, contudo, Ponte e Serrazina (2000) definem como mais importantes, as seguintes linguagens e representações

> A Linguagem oral e escrita; As Representações simbólicas – como os algarismos (ou dígitos), os sinais das operações e o sinal de igual; As Representações icónicas – incluindo figuras, gráficos e diafragmas; As Representações ativas – objetos usados ou não deliberadamente como material didático (p. 40).

Ainda segundo Ponte e Serrazina (2000), a aprendizagem de algumas formas de representação, faz parte dos objetivos curriculares da área de matemática.

O Programa de Matemática do Ensino Básico refere que "os alunos devem conhecer e compreender os diferentes tipos de representações, ser capazes de as utilizar em diferentes situações e de selecionar a representação mais adequada à situação (ME, pp. 4-5).

O Programa de Matemática define os objetivos para a aprendizagem das representações e refere que estas são fundamentais na aprendizagem desta disciplina e que os alunos devem ser capazes de resolver problemas recorrendo a diversas representações. Os alunos necessitam, por isso, de "adquirir desembaraço a lidar com diversos tipos de representação matemática no trabalho com os números e as operações" (ME, 2007, p. 9).

Assim, deste modo e do que se observou na análise de dados, sinto-me preparada para responder às questões colocadas inicialmente neste estudo.

Para a questão:

- Que representações são utilizadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos?

Posso concluir, que depois de analisados os dados, as representações icónicas juntamente com as representações simbólicas foram as mais adotadas, comparativamente com as representações ativas. Ao longo deste período observei que os alunos utilizavam maioritariamente as representações icónicas em simultâneo com as simbólicas, pois forneciam-lhes uma melhor organização visual, ajudando-os a representar mais facilmente o seu raciocínio, na resolução dos problemas apresentados. Assim, constatei que quando eram utilizadas as representações icónicas havia sempre uma componente simbólica, fosse pela utilização de números ou símbolos matemáticos formais. Segundo Ponte e Serrazina (2000), a representação trata-se da necessidade de reprodução dos conceitos matemáticos, que são por natureza abstratos (número, grandeza, medida, operação, etc) e é um dos processos fundamentais da matemática.

É de referir que no decorrer do estudo, e em todos os problemas apresentados, foram poucos os alunos que utilizaram somente as representações icónicas ou somente as representações simbólicas. No que se refere às representações ativas, apenas houve um aluno que no primeiro problema utilizou uma estratégia para o fazer, não demonstrando necessidade de recorrer a materiais para resolver os problemas apresentados, mesmo estes estando disponíveis para a sua utilização, na sala de aula. É importante salientar que as crianças devem usar diferentes representações para o mesmo conceito. Assim "o uso dos diversos tipos de representações contribui para a Resolução de Problemas e o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico-matemático no contexto da Educação Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico na formação de imagens mentais de ideias matemáticas (Moreira & Oliveira, 2004, p. 40).

Desta forma e como referem as mesmas autoras, é através das diversas representações que, "as crianças vão aprendendo a sistematizar as suas ideias utilizando estratégias de resolução que podem passar pela linguagem oral ou escrita, por representação ativas, icónicas e simbólicas"(p. 43).

Esta era uma turma com diferentes níveis de raciocínio matemático, demonstrando a maioria dos alunos rapidez e destreza no pensamento matemático e cálculo mental. Outros havia, em significativa minoria, que apresentavam algumas dificuldades em resolver os problemas propostos. No entanto, cada um utilizou, da forma mais adequada às suas capacidades, a representação que melhor compreendia ou era capaz. Moreira e Oliveira (2004) defendem ainda que, "as crianças usam preferencialmente a linguagem oral, símbolos próprios, dramatizações, manipulação de material e desenhos para representar as suas ideias matemáticas, construindo assim, o seu modo de mostrar o trabalho que realizam" (p. 40). É de salientar que a compreensão das ideias dos alunos está intimamente ligada com a forma como as representam. Neste sentido, Bruner (1989) esclarece-nos, acerca das representações dos alunos, que a forma como a criança se desenvolve a nível cognitivo está interligada com as formas de organização da informação, de modo a vivenciar experiências significativas de acordo com os diferentes tipos de representação de que dispõe.

Para responder à segunda questão do estudo:

- De que forma é que as representações facilitam a comunicação do raciocínio matemático dos alunos?

No que diz respeito à comunicação matemática, posso dizer que os alunos demonstraram ter uma grande capacidade de se expressar claramente e de, perante a turma, explicar o raciocínio utilizado para chegar ao resultado. Esta era uma turma com muito à vontade e não demonstrando qualquer tipo de inibição de se expressar perante os restantes alunos, mesmo os mais tímidos. Isto permitiu um grande envolvimento do aluno que expunha à turma o seu raciocínio com os restantes alunos que o questionavam ou corrigiam, desenvolvendo assim, a comunicação matemática. É de referir que os alunos recorriam sempre à representação realizada, de modo a explicar o seu raciocínio. Note-se que "as representações constituem um modo de comunicar e são um instrumento poderoso do pensamento" (Moreira & Oliveira, 2004, p. 40), uma vez que a representação inclui compreender e usar símbolos, convenções, gráficos, que são utilizados para representar ideias matemáticas.

Desta forma, este estudo foi para a investigadora uma ferramenta importante, pois como futura profissional, propiciou-me uma visão mais alargada dos tipos de representações que os alunos utilizam na organização e estruturação do seu pensamento e a forma como comunicam o seu raciocínio. Assim, e como referem os autores Moreira e Oliveira (2004), "as representações permitem ao educador /professor aceder às compreensões das crianças, uma vez que refletem o seu pensamento" (p. 40).

Foi com muito gosto que ao longo deste tempo de estágio pude observar a evolução constante dos alunos no respeitante à resolução de problemas. Isto demonstra que os alunos adquiriram novos conhecimentos que os ajudaram na Matemática.

Este estudo e mais concretamente, o contacto com esta turma, ajudou-me a compreender que todos os alunos são diferentes e que como futura professora terei de ter em conta as capacidades e níveis de raciocínio dos alunos, de modo a que todos, sem exceção, possam ter um ensino de qualidade.

Limitações do estudo e sugestões para investigação futura

Depois da realização do estudo importa indicar limitações que encerra. Uma das limitações do estudo foi o facto de os participantes terem sido a turma toda, o que dificultou o trabalho da investigadora, pois eram muitos alunos com estratégias de resolução bastante diferentes. Ter de escolher em pouco tempo as estratégias mais representativas e significativas para a turma foi complicado, pois havia alunos com estratégias muito interessantes, mas no meu ponto de vista não iriam ser compreendidas, nem passíveis de serem resolvidas por toda a turma.

Ao longo do estudo foram utilizadas diferentes técnicas de recolha de dados, nomeadamente os registos fotográficos. Inicialmente, esta foi uma limitação, pois os alunos estavam empenhados em serem os primeiros a acabar para que os seus registos fossem fotografados. Esta técnica de recolha de dados no início do estudo pode ter sido um fator influenciador do desempenho dos alunos.

Ainda no que diz respeito ao registo fotográfico das resoluções dos alunos, este foi um ponto fraco para a investigadora. Apesar de ter o par de estágio que tirava as fotografias, era preciso que estas fossem tiradas sempre pela mesma ordem dos lugares sentados dos alunos na sala, pois senão a investigadora acabaria por não perceber de quem eram os registos. Como os alunos não terminavam todos ao mesmo tempo e era preciso esperar até que se fizessem as correções, fazer os registos fotográficos nessa hora distraía os alunos aquando da resolução e respetiva explicação apresentada no quadro. Mais tarde, os registos passaram a ser feitos no intervalo das aulas, de modo a não perturbar o bom funcionamento da aula.

A falta de experiência da investigadora no que diz respeito à investigação em educação pode ter sido um aspeto influenciador para o estudo, pois inicialmente não estava consciente de como este se iria desenvolver.

Para investigação futura e no que diz respeito à forma como as representações facilitam a comunicação matemática na resolução de problemas, sugere-se a apresentação de diferentes tipos de problemas, com maior incidência nos problemas de processo, de modo a perceber a capacidade de raciocínio perante problemas variados. Outra sugestão é a diversificação da metodologia de trabalho usada na resolução de problemas: os alunos podiam resolver os problemas de modo individual, a pares ou em conjunto, de modo a perceber se as representações usadas seriam diferentes, os processos de raciocínio e os modos como comunicariam o(s) processo(s) de resolução variavam. Assim, conseguir-se-iam dados mais abrangentes e uma visão mais alargada do modo de resolução, tanto dos alunos com mais capacidades, como dos alunos com mais dificuldades.

Espera-se que este estudo sirva de apoio a professores/as e futuros professores/as, pois é instrumento de trabalho onde poderão verificar que as representações usadas pelos alunos na resolução de problemas facilitam a comunicação matemática e o desenvolvimento do raciocínio matemático. Estas possibilitam, igualmente, a aprendizagem de novas estratégias a usar na resolução de problemas e o desenvolvimento de estratégias diferentes e criativas por parte dos alunos.

Em suma, este estudo, no ponto de vista da investigadora serviu para que, cada vez mais, a Matemática não seja vista como uma disciplina com aura negativa e que os alunos descubram nela uma fonte de saber e gosto pela descoberta e aprendizagem.

CAPÍTULO III - REFLEXÃO GLOBAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA I E II

A Prática de Ensino Supervisionada I desenvolveu-se num jardim-de-infância situado na cidade de Viana do Castelo, com um grupo de crianças homogéneo, com idades compreendidas entre os 5 e 6 anos. Este grupo era constituído por 18 crianças, finalistas do pré-escolar em que as meninas eram bastante tímidas e bem comportadas e meninos faladores e muito ativos, havendo no entanto, algumas exceções.

Foi neste contexto que começou o meu percurso de estágio. Ao longo das três primeiras semanas, dedicámo-nos apenas à observação da dinâmica do grupo dentro da sala de atividades e nos restantes locais onde as crianças brincavam ou tinham atividades extra. Foi para mim muito útil este período de observação, pois fui conhecendo as crianças, as suas características individuais, os seus conhecimentos e capacidades. A observação da interação das crianças com a educadora cooperante e com a auxiliar de educação também permitiu perceber as necessidades de cada um, as suas "manhas", as suas "birras" aprofundando deste modo, o meu conhecimento sobre o grupo. Estas observações permitiram-me conhecer, igualmente, o ritmo de trabalho do grupo e de cada criança, as suas capacidades, necessidades e os seus gostos e preferências em relação às diferentes atividades. Estas semanas foram muito importantes, pois além de conhecer as crianças, pude pensar nas atividades que melhor se enquadrariam neste grupo de trabalho.

Como referem as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (1997)

> Respeitar e valorizar as características individuais da criança, a sua diferença, constitui a base de novas aprendizagens. A oportunidade de usufruir de experiências educativas diversificadas, num contexto facilitador de interações sociais alargadas com outras crianças e adultos, permite que cada criança, ao construir o seu desenvolvimento e aprendizagem, vá contribuindo para o desenvolvimento e aprendizagem dos outros (p.19).

Neste tempo de observação tive também a oportunidade de ajudar a educadora cooperante na maioria das atividades aproximando-me assim das crianças, de modo a que não houvesse uma mudança abrupta aquando da iniciação das nossas regências. A educadora cooperante foi também muito compreensiva neste aspeto, pois foi-nos deixando sozinhas, a mim e ao meu par pedagógico, por momentos e mais tarde por tempos determinados, com as crianças na sala. Deste modo, houve uma proximidade entre nós e as crianças do grupo, o que facilitou o nosso desempenho nas primeiras semanas de regência.

Ao iniciar a regência, estava um pouco receosa, pois as crianças nesta faixa etária necessitam de um vocabulário adequado, de atividades lúdicas interessantes e motivadoras e muita criatividade e imaginação da nossa parte. É essencial neste nível de ensino a capacidade de comunicação do educador, pois é através da sua interação com as crianças, que estas ficam mais predispostas para a aprendizagem. Pensava não estar preparada para este desafio. No entanto e depois da primeira semana de intervenção, o meu modo de pensar já era outro. Afinal, não me sentia tão insegura perante o grupo de crianças. O meu à vontade foi aumentando e a minha postura foi melhorando de dia para dia. As crianças estavam motivadas com todas as atividades apresentadas, aderiam de forma muito positiva a tudo o que lhes era proposto. No entanto, só existe uma verdadeira aprendizagem se a criança se envolver cognitivamente e afetivamente nas atividades apresentadas, sendo isso apenas possível através de uma aprendizagem ativa. Para Roldão (1995)

> Aprendizagem activa significa então toda e qualquer forma de aprender em que o sujeito se envolve activamente, mobilizando as suas funções cognitivas e o seu potencial de adesão afectiva para o acto ou tarefa que lhe é apresentado – ou que ele próprio escolhe – face a determinado conceito ou conteúdo de aprendizagem (p. 39).

A minha maior dificuldade neste início do percurso de estágio no pré-escolar, juntamente com o meu par pedagógico, foi a elaboração das planificações, pois o tempo que estipulávamos para as atividades, geralmente, não era o mais adequado. Estávamos, neste momento, a começar a conhecer verdadeiramente o ritmo de trabalho do grupo. Após as primeiras semanas começamos a saber gerir o tempo para cada atividade e as coisas corriam melhor. Este facto também se deveu ao bom acompanhamento que tínhamos na correção das planificações com os professores da ESE. Os conselhos que nos eram dados e as orientações acerca das atividades ajudaram-nos a superar esta dificuldade.

O tempo dedicado às rotinas era para mim o mais interessante, pois era nesse momento que podia tirar o melhor partido das crianças mais tímidas e com maiores dificuldades. Era também um momento divertido em que as crianças se sentiam à vontade e contavam coisas engraçadas e às vezes curiosas que me faziam refletir sobre certos comportamentos no seu dia a dia. O educador deve estabelecer laços com as crianças, tendo em conta a especificidade do grupo, desenvolvendo relações de confiança e atenção. Esta parte do dia permite, ainda, ao educador conhecer e, por vezes, descobrir medos e ansiedades das crianças que nos fazem trabalhar e olhar para a criança de forma diferente. Assim e de acordo com a opinião de Post e Hohmann (2007) as interações com os adultos que a rodeiam "proporcionam o "combustível" emocional de que as crianças precisam para desvendar os mistérios com que se deparam no seu mundo social e físico" (p.12). Neste sentido é importante assegurar relações de confiança e apoio entre o educador e a criança, para que esta se sinta protegida e segura. Todas as crianças são diferentes e temos de saber lidar com as suas características de um modo muito particular.

O bom ambiente entre mim e o meu par de estágio e o bom relacionamento com a educadora cooperante, juntamente com a presença de outros pares de estágio na mesma instituição fizeram deste, um percurso motivador, rico em aprendizagens, sem grandes receios, pois trabalhar deste modo foi um fator de sucesso para todas nós.

A conciliação da realização das planificações com a elaboração dos materiais para as tarefas propostas foi uma dificuldade encontrada ao longo de quase todo o tempo de estágio. Como eu e o meu par pedagógico não vivíamos perto uma da outra, por vezes, o tempo para planificarmos e elaborarmos materiais não era conciliável. No entanto, conseguimos sempre ter atempadamente os recursos para as atividades propostas. Foi um grande esforço da nossa parte, mas que nos fez crescer, pois o mundo do trabalho é isto mesmo.

Neste contexto do pré-escolar, apenas tenho a referir o facto de não ter tido a oportunidade de trabalhar com outras idades. Gostaria de ter tido experiências nas diferentes faixas etárias, pois como futura profissional da educação pré-escolar, não sei com que idades poderei trabalhar e o facto de ter experienciado apenas o grupo dos 5 e 6 anos é um aspeto que me impede de ser conhecedora de vivências profissionais com outras idades.

Esta foi sem dúvida, uma grande e preciosa experiência como futura educadora de infância. Hoje, guardo boas memórias desse tempo, dos mimos das crianças, dos risos, das palhaçadas, das traquinices e até das parvoíces. Foi com elas que aprendi, cresci e vivi momentos que nunca mais irei esquecer. Recordo com saudade as suas carinhas larocas e os seus gestos de carinho para comigo. Penso ter sido uma boa profissional para com elas e espero ter deixado as minhas marcas de forma positiva nas suas vidas. Segundo Oliveira-Formosinho (1998), "a forma como educamos as nossas crianças e as oportunidades que lhes criámos são decisivas para a vida actual da criança e para a vida futura do cidadão que vai emergindo, portanto, para a construção da sociedade de amanhã" (p.8).

No que diz respeito à Prática de Ensino Supervisionada II, desenvolvida no 1º Ciclo do Ensino Básico, esta decorreu num Centro Escolar numa freguesia pertencente ao concelho de Viana do Castelo, com uma turma do 2º ano de escolaridade. Tal como aconteceu no pré-escolar, esta turma era constituída por meninas tímidas e pouco faladoras e os meninos eram muito ativos e conversadores. As suas idades estavam compreendidas entre os 7 e os 8 anos.

Ao contrário do que aconteceu no estágio do pré-escolar em que estava receosa do meu desempenho, aqui estava bastante confiante. Como trabalhava como auxiliar de ação educativa numa escola do 1º Ciclo há bastantes anos sentia que este era o meu mundo. Estava habituada a lidar com crianças desta faixa etária, com as suas teimosias e "manhas" e por isso estava bastante ansiosa pelo começo do estágio no 1º Ciclo. No entanto, ser professora não tem nada a ver com o trabalho que fazia e aí apareceram algumas dificuldades, mas o gosto pelo que fazia superava tudo.

Ao longo das três semanas de observação pude verificar que a turma era constituída por alunos muito perspicazes e de raciocínio bastante rápido e outros que apresentavam bastantes dificuldades. Isto dizia respeito às várias áreas do 1º Ciclo. Apenas na área do Estudo do Meio e na Expressão Físico-Motora, toda a turma se mostrava bastante recetiva e motivada para a aprendizagem. Havia na turma, alunos bastante faladores e outros até que perturbavam as aulas. Nesse momento percebi que as coisas não iriam ser fáceis, mas teria de ter calma e aprender a gerir a turma.

A maior dificuldade foi saber gerir o tempo de aula para cada área curricular. Ao contrário do pré-escolar, no 1º Ciclo temos o tempo distribuído pelas diferentes áreas e isso limita-nos muito. O tempo revela-se, assim, "o recurso mais importante que o professor tem de controlar: não só quanto tempo deve ser gasto numa matéria específica, mas como gerir e focalizar o tempo dos alunos nos assuntos escolares em geral" (Arends, 1995, p.79). Saber quando devemos deixar os alunos questionar e fazer observações sobre os conteúdos é bastante complicado. Todos querem falar e expressar as suas opiniões e experiências, mas isso não é possível, pois senão o tempo passa e dos conteúdos a abordar poucos são apresentados e trabalhados. A experiência é que nos vai encaminhando e dando o ensinamento para sabermos lidar com esta dificuldade.

As planificações foram outra dificuldade com que me deparei. No início pensei que seriam mais fáceis, pois teríamos que seguir o manual, logo, os textos e as fichas estavam lá e isso era um ponto a nosso favor, pois estava tudo feito. Não teríamos que preparar materiais, nem pensar em muitas atividades, pois os manuais tinham o que nós precisávamos. Mas ser professora não é trabalhar apenas com os manuais. Ser professor/a é ser criativo/a e proporcionar aos alunos experiências diferentes, de modo a motivá-los para a aprendizagem dos vários conteúdos. Assim, as planificações tiveram que ser muito bem pensadas e elaboradas, de modo a proporcionar aos alunos vivências novas e cativantes para uma aprendizagem mais facilitadora. Deste modo, e como salienta Arends (1995) "as decisões de planificação sobre o que deve ser ensinado, o tempo que se deve dedicar a cada tópico e o treino que se deve proporcionar revestem-se de um significado e de uma complexidade suplementares"(p.44). Ter os materiais prontos a tempo e a lição estudada, ao início não foi fácil. Com o tempo fui-me habituando àquela rotina e tudo se desenrolou normalmente.

A professora titular da turma era muito exigente, o que era muito bom para nós, pois estávamos em "boas mãos". No entanto, a sua exigência obrigava-nos a trabalhar afincadamente e de forma precisa em tudo o que fazíamos. Esta exigência começou a ser para nós um problema. Não estávamos habituadas a trabalhar a este nível e isso dificultou o nosso desempenho. No entanto, e com o passar do tempo fomo-nos habituando a este ritmo e conseguimos evoluir e atingir o nível que nos era exigido.

Apesar de ter sido uma dificuldade para nós, reconhecia e reconheço que era para nosso bem e a professora titular fazia isso para que nos tornássemos umas profissionais responsáveis, capazes de enfrentar qualquer adversidade.

Outro aspeto em que tive alguma dificuldade foi saber gerir a turma. Tal como já referi, havia alunos que perturbavam a aula e isso torna-se para qualquer professor um entrave ao processo de ensino e aprendizagem. Ter a capacidade de calar um aluno que está a perturbar a aula é uma exigência que se coloca aos professores. Mas isso vai-se aprendendo com o tempo. Tentei sempre ser firme e coerente com esses alunos e resultou. Eles aprendem a respeitar-nos e apesar de continuarem a perturbar, quando chamados à atenção acatavam as ordens dadas. No momento em que consegui isso, senti-me confiante, segura do meu desempenho e capaz de liderar a turma sem grandes dificuldades.

Se as dificuldades foram algumas, as alegrias foram muitas mais. Este nível de ensino é sem dúvida o que quero fazer. Não há nada melhor do que ver que o nosso trabalho é recompensado com as aprendizagens dos alunos.

Esta era uma turma muito cativante. Todos os alunos foram bastante recetivos à nossa chegada e muito carinhosos ao longo de todo o estágio e para eles, tudo o que nós propúnhamos era bom. Assim, todas as atividades propostas foram bem aceites e os alunos aderiam facilmente. Foi muito fácil trabalhar com esta turma, pois eram todos muito participativos, empenhados e interessados em novas atividades. Com eles pudemos fazer coisas bastante diferentes. Jogos dentro e fora da sala, peddy-pappers, personagens inventadas por nós, chamadas via Skype, envio e receção de e-mails, danças, músicas, dramatizações, enfim…os alunos aderiam com gosto a tudo o que lhes propúnhamos. Foi muito produtivo trabalhar com uma turma assim. Mesmo os mais tímidos gostavam de participar e pareciam outros alunos. Isso deu-me muito gosto e fiquei muito contente por verificar que o nosso desempenho estava a ser positivo para todos os alunos.

As aulas de Expressão Físico-Motora foram, sem dúvida, as mais esperadas pelos alunos. À segunda-feira quando chegávamos, os alunos vinham a correr ao portão para perguntar se na terça-feira havia "ginástica". Aqui pudemos explorar tudo o que queríamos e precisávamos de mais tempo, pois os alunos não se cansavam de participar em tudo o que era proposto. Havia dois alunos com algumas limitações físicas e um deles, proibido pelo médico de participar nesta aula, mas ele tanto pediu que a mãe deixou que ele participasse nas atividades de menor esforço físico. Foi muito gratificante ver o empenho deles e a alegria de participar nesta aula. Fizemos com a turma uma coreografia muito engraçada e mais tarde soubemos que eles a apresentaram na festa de final de ano. Isto deixou-me orgulhosa do trabalho que fizemos e contente por eles terem gostado tanto das nossas intervenções.

O olhar atento da professora titular e as suas orientações foram também uma mais valia para o sucesso do nosso desempenho. Não posso deixar de salientar as orientações fornecidas pelos professores da ESE que nos acompanharam ao longo deste percurso e nos ajudaram a ser melhores no nosso trabalho. Todos, sem exceção, ao longo das observações foram bastante compreensivos com o nosso nervosismo e sempre nos deram apoio e deixaram à vontade para que as aulas decorressem o melhor possível. O meu par pedagógico foi também uma preciosa ajuda, pois sempre nos apoiamos mutuamente e por isso as coisas correram sem grandes dificuldades. Como salienta Perrenoud (2000) "Trabalhar em equipa, é portanto, uma questão de competência e pressupõe igualmente a convicção de que a cooperação é um valor profissional" (p.81). Por todos estes pontos que acabei de referir, penso que o estágio foi um sucesso e o mais importante que tudo, os alunos foram os mais beneficiados. Todos eles fizeram com que o meu desempenho fosse o mais proveitoso possível e ajudaram-me a crescer a nível profissional.

Dos dois níveis de ensino, o que mais me fascina é o ensino do 1º Ciclo. Com esta turma pude constatar que o ensino é verdadeiramente o que quero fazer. Estou consciente que ser professor não é fácil e que as condições, na maioria das vezes, não são as melhores, mas a alegria de ver o desenvolvimento dos alunos dia a dia é muito compensador.

Hoje, ao olhar para trás, lembro com saudades, todos eles. Tenho na minha mente a carinha de cada um e o que mais os caracterizava. Uns mais alegres, mais faladores, mais cativantes ou mais traquinas e outros mais frágeis, mais tímidos e mais carentes. Todos fizeram parte da minha vida naquele momento. Espero ter sido para eles uma pessoa que, para além de professora, também os marcou pela positiva e que os ajudou a crescer e a serem meninos e meninas felizes e confiantes das suas capacidades. Ser professor é também ajudar os alunos a serem melhores pessoas e responsáveis, pois eles serão o futuro. Segundo Fonseca (2001) para nos tornarmos cidadãos,

> …não se trata apenas … de fazer aquisições cognitivas ou de adaptar comportamentos. Aprender a ser cidadão implica, também, que se faça uma apropriação de valores, de códigos e de competências inerentes à conduta democrática em que se fundamenta, no essencial, o exercício da cidadania. Sendo, simultaneamente, uma tarefa cognitiva e socioafectiva, em cuja concretização a pessoa exerce um papel activo, tornarmo-nos cidadãos adquire uma natureza desenvolvimental e trata-se de uma tarefa para a qual concorrem domínios diversos do desenvolvimento psicológico, como sejam o desenvolvimento cognitivo, estético, moral e pró-social.(p.27)

Para terminar e ao longo destes dois níveis de ensino, posso dizer que aprendi muito, fui muito feliz e espero ter feito aquelas crianças felizes. Apesar das dificuldades encontradas, as alegrias que tive neste percurso vão deixar saudades. Este foi, sem dúvida, um importante período da minha vida. Recordo com nostalgia a alegria nos rostos de todos eles. Ser professora é fazer parte da vida de alguém em algum momento, deixar marcas positivas e seguir em frente. Tenho a certeza que o estágio quer no pré-escolar, quer no 1º Ciclo, fizeram de mim uma pessoa melhor e uma futura profissional mais responsável e consciente da realidade desta profissão. Sei que não será fácil, mas a alegria de ver as crianças crescerem e aprenderem supera todas as adversidades da vida de um professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, C. & Morais, C. (2006). Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca & P. Canavarro *(Orgs.), Números e álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp.335 – 349). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação – Secção de Educação Matemática.

Amaro. G., Cardoso, F. & Reis, P. (1994). *Terceiro Estudo Internacional de Matemática e Ciências, Relatório Internacional, Desempenho de alunos em Matemática e Ciências: 7.º e 8.º anos.* Lisboa: IIE.

Arends, R. (1995). *Aprender a ensinar.* McGraw-Hill: Lisboa

Boavida, A. M. (1992). Resolução de problemas: Que rumos para a educação matemática? In M. Brown, D. Fernandes, J. F. Matos & J. P. Ponte (Eds.), *Educação Matemática -Temas de Investigação* (pp. 105- 114). Lisboa: IIE/SPCE.

Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico.* Lisboa: Ministério da Educação - Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação.* Porto: Porto Editora.

Bruner, J. (1999). *Para uma Teoria da Educação*. Lisboa: Relógio D`Água.

Bruner, J. (2000). *A Cultura da Educação*. Lisboa: Edições 70.

Canavarro, A. P. (2004). *Práticas de ensino da matemática: duas professoras dois currículos.* Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa: FCUL.

Cardona, F. (2010) *Transdisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Multidisciplinaridade.* Disponível em http://www.webartigos.com/artigos/transdisciplinaridade-interdisciplinaridade-e-multidisciplinaridade/34645/#ixzz2A7bGuPpb (Acedido a 29 de setembro de 2012).

Cenrada, M. J. L. (2012). *A resolução de problemas numéricos no 1 º ciclo do ensino básico: representações utilizadas.* (Dissertação de mestrado não publicada). Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educação.

Charles, R., Lester, F. & O'Daffer, P. (1987). *How to evaluate progress in problem solving*. Reston: NCTM.

Dante, L. R. (1991). *Didática da resolução de problemas de matemática*. 2. ed. São Paulo: Ática.

Dante, L. R. (2000). *Didática da resolução de problemas de matemática.* São Paulo: Ática.

DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.

Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.

Figueiredo, C. & Palhares, P. (2005). *Resolução de problemas e pensamento crítico. Estudo correlacional com alunos do 6.º ano de escolaridade*

Fonseca, A. (2001). *Educar Para a Cidadania: Motivações, Princípios e Metodologias.* Porto: Porto Editora.

Fonseca, L. (1995). *Três futuros professores perante a Resolução de Problemas: Concepções e Processos utilizados.* Coleção de Tese de Mestrado de APM. Lisboa: APM

Fonseca, L. (2004). *Formação Inicial de Professores de Matemática: A demonstração em geometria.* Coleção de Tese de Doutoramento de APM. Lisboa: APM

Fonseca, L. (2009). Comunicação Matemática na sala de aula. *Educação e Matemática*, 103, 2-6.

Garcia, M.R. (1990). Os alunos e a resolução de problemas e de exercícios: dificuldades; preferências; comparações de resultados e influências dos vários tipos de problemas na sua resolução, (p.189 – 200). In E. Veloso e H.M. Guimarães, *Actas PROFMAT 89*. Viana do Castelo: Associação de Professores de Matemática.

GAVE (2004). *Resultados do Estudo Internacional de PISA 2003. Primeiro Relatório Nacional.* Lisboa: GAVE

GAVE (2011). *Provas de Aferição 1º Ciclo – Matemática. Relatório Nacional de 2011* (pp. 5-8, 16-17, 19). Lisboa: GAVE.

Guberman, S. R. (1999). *Cultural aspects of young children´s mathematics knowledge*. In J. V. Copley (Ed.), Mathematics in the early years (pp. 30-36). Reston: NCTM/NAEYC.

Instituto Nacional de Estatística, Statistics Portugal, Censos 2011. Acedido em 07 de fevereiro de 2012, em: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=122073978&PUBLICACOESmodo=2

Kaput, J. (1987). Representation systems and mathematics. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 19-26). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Libâneo, J. (1994) Didática. São Paulo: Cortez Editora.

Lincoln, Y. & Guba, E. (2000). Paradigmatic Controversies, Contradictions, and Emerging Confluences. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp.163-188). Thousand Oaks CA: Sage Publications.

Ludke, M. & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.

Luria, A.R. (1987). *Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria*. A.R. Luria; Trad. Diana Myriam Lichtenstein e Mário Corso - Porto Alegre: Artes Médicas.

Mamede, E. (2002). *A calculadora no 1.º ciclo: Mero instrumento de verificação ou algo mais*? (p.113- 123). In João P. Ponte, Conceição Costa, Ana I. Rosendo, Ema Maia, Nisa Figueiredo e Ana F. Dionísio. *Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na* *formação de professores*. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Secção de Educação Matemática. Lisboa: Gráfica 2000.

Matos, J. & Serrazina, M. (1996). *Didáctica da matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

Ministério da Educação -DGEBS (1990). *Reforma Educativa – Programa do 1.º Ciclo*. Lisboa: DGEBS.

Ministério da Educação-DEB (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar.* Lisboa: ME-DEB

Ministério da Educação. (2000). *Currículo nacional do ensino básico. Competências essenciais.* Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica

Moreira, D. & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à matemática no jardim-de-infância*. Lisboa: Universidade Aberta.

Moreira, M. S. & Fonseca, L. (2009). *A Comunicação e a Resolução de Problemas envolvendo padrões.* Actas XIXEIEM: Vila Real

NCTM (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston: NCTM.

NCTM (1995). *Assessment Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM.

NCTM (2000*). Principles and standards for school mathematics*. Reston: NCTM.

NCTM (2006*). Curriculum Focal Points for Kindergarten Through Grade 8 Mathematics: A Quest for Coherence*. Reston: NCTM.

NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM

Oliveira, E. (2010) *Interdisciplinaridade*. (Acedido a 29 de setembro de 2012). Disponível em: http://www.infoescola.com/pedagogia/interdisciplinaridade

Oliveira-Formosinho, J. (1998). Apresentação. In J. Oliveira-Formosinho *(Org.), Modelos Curriculares para a Educação de Infância* (2ªed., pp.7-9). Porto: Porto Editora.

Palhares, P. (2004). *Elementos de matemática para professores do ensino básico*. Lisboa: Editora Lidel.

Patton, M. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Pereira, M. (1992). *Didáctica das ciências da natureza.* Lisboa: Universidade Aberta.

Pérez Serrano, G. (2004). *Investigación cualitativa. Retos Interrogantes. Vol I. Métodos*. Madrid: La Muralla.

Perrenoud, P. (2000). *Dez Novas competências para Ensinar*. Porto Alegre: Artmed Editora.

Pólya, G. (1945). *How to solve it: a New Aspect of Mathematical Method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Pólya, G. (1980). On solving mathematical problems in high school. In S. Krulik e R, Rey (Eds.), *Problem solving in school mathematics*,1-2, Reston: NCTM

Pólya, G. (2003). Como resolver problemas. Lisboa: Gradiva

Pombo, O.; Guimarães, H. & Levy, T. (1994) *A Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência.* 2ª Edição. Lisboa: Texto Editora.

Ponte, J. & Serrazina, M. (2000). *Didáctica da matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

Ponte, J. P. & Velez, I. (2008). *As Representações Matemáticas nas Concepções dos Professores do 1.º ciclo do Ensino Básico: Um Estudo Exploratório 1.* Disponível em http://cmup.fc.up.pt/cmup/eiem/grupos/documents/11.Ponte%20e%20Velez.pdf

Post, J. & Hohmann, M. (2007). *Educação De Bebés Em Infantários. Cuidados e Primeiras Aprendizagens.* (3ªed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Roldão, M. C. (1995). *O Estudo do Meio no 1º Ciclo – Fundamentos e Estratégias*. Lisboa: Texto Editora

Sampieri, R. H., Collado, C. H. & Lucio, P. B. (2006). *Metodologia de Pesquisa.* Editora: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda.

Sim-Sim, I., Duarte, I. & Ferraz, M. J. (1997). *A Língua materna na educação básica*. Lisboa: ME – Departamento de Educação Básica.

Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática – O Estudo de Caso. *Revista da Escola Superior de Educação,* 5, p. 171-200.

Vale, I. & Pimentel, T. (2004). Resolução de Problemas. Em P. Palhares (Ed.), *Elementos de matemática para professores do ensino básico* (pp.7-49) Lisboa: Editora Lidel.

Zabalza, M. (2001), *Calidad en la educación infantil*, Madrid, Narcea.

ANEXOS

Anexo I

<table>
<tr><td colspan="2">Escola:</td><td>Ano /Turma: 2.º D</td><td colspan="3">Data: 13, 14 e 15 de janeiro de 2014</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mestranda: Alzira Fernandes</td><td>Dia da semana: Segunda-feira, Terça-feira e Quarta-feira</td><td colspan="3">Período: 2.º</td></tr>
<tr><td>Blocos/ Domínios</td><td>Objetivos / Descritores</td><td>Desenvolvimento da aula e propostas de trabalho</td><td>Materiais/recursos/espaços físicos</td><td>Tempo</td><td>Avaliação</td></tr>
<tr><td colspan="6">Segunda-feira, 13 de janeiro de 2104</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Português
(9h/10.30h)
Depois de escutado o toque de entrada, os alunos formam uma fila para se dirigirem à sala de aula.
Chegados à sala de aula, começam por arrumar os seus casacos e sentam-se nos respetivos lugares, estabelecidos previamente.</td><td></td><td>10min.</td><td></td></tr>
<tr><td>Leitura e Escrita</td><td>Conhecer o alfabeto e os grafemas.
1. Associar as formas minúscula e maiúscula de todas as letras.</td><td>De seguida, os alunos abrem o caderno diário e escrevem a data, o nome e o abecedário (minúsculo e maiúsculo).</td><td>- caderno diário</td><td>10min.</td><td>- Escreve corretamente a data, o nome e o abecedário.</td></tr>
<tr><td>Iniciação à Educação Literária

Oralidade</td><td>Ouvir ler e ler textos literários.

Escutar discursos breves para aprender e construir conhecimentos.
Referir o essencial de</td><td>Para iniciar a aula, a estagiária começará por mostrar em PowerPoint a história "Sapo sapinho" do livro "Bichos, bichinhos e bicharocos" de Sidónio Muralha (anexo 1).
De seguida, fará com os alunos um diálogo acerca da história vista e ouvida anteriormente. Para isso colocará questões, tais como:
1. De que nos fala a história?
2. Quem é a personagem principal?
3. Façam o retrato psicológico do sapo.
4. Ele tinha muitos amigos? Porquê?
5. O que sentia o sapo pelos irmãos?
6. E pelos restantes animais?
7. O que lhe estava a fazer a formiga? Porquê?
8. O que fez o sapo?</td><td>- PowerPoint</td><td>10min.

15min.</td><td>- responde corretamente às questões colocadas;
- refere o essencial do texto ouvido;
- refere palavras do texto com significado desconhecido;</td></tr>
</table>

Oralidade	textos ouvidos. Assinalar palavras desconhecidas. Procurar no dicionário palavras desconhecidas. **Produzir discursos com diferentes finalidades, tendo em conta a situação e o interlocutor.** Recontar e contar.	Posteriormente, a estagiária pedirá aos alunos para que procurem no texto palavras que desconheçam o significado. Depois de as apontar no quadro, solicitará aos alunos para que as procurem no dicionário, de forma a perceberem o seu significado. Os alunos terão assim, que procurar, no dicionário, as palavras assinaladas. Depois, a estagiária pedirá a alguns alunos para que façam o reconto da história oralmente.		30min. 15min.	- procura no dicionário as palavras desconhecidas; - reconta a história ouvida.
Intervalo (30min.)					
Iniciação à Educação Literária **Oralidade**	**Ouvir ler e ler textos literários.** **Produzir discursos com diferentes finalidades, tendo em conta a situação e o interlocutor.**	Português (11h/12h) De forma a dar continuidade ao poema "Sapo sapinho", apresentado na parte da manhã, a estagiária, pedirá aos alunos para que leiam uma parte do texto. De seguida, analisará com eles a forma como está escrito aquele poema, de modo a levá-los a chegar às rimas contidas no texto. Para isso colocará questões, como: 1. *Como é que está escrito este texto?* 2. *Então dizemos que este texto é um…(poema)* 3. *Como se chama cada linha do poema?* 4. *Este poema tem quadras? Porquê?* 5. *O que podemos dizer acerca das terminações de cada verso?* 6. *O que chamamos a isso?*	- Poema " Sapo sapinho"	10min. 15min. 15min.	- lê com entoação e expressividade o poema apresentado. - responde corretamente às questões colocadas; - indica as terminações dos versos;

Oralidade	Responde adequadamente às questões colocadas. **Compreender o essencial dos textos escutados e lidos.** Descobrir regularidades na cadência dos versos.	7. *O que são rimas?* De seguida, a estagiária pedirá aos alunos que, com a sua ajuda, encontrem no texto palavras que rimam umas com as outras e que pronunciem a sua terminação. Depois, irá escrevendo no quadro as terminações encontradas. Posteriormente, os alunos terão que dizer mais três palavras com as terminações encontradas, anteriormente, no poema. Esta atividade terá seguimento no dia seguinte.		20min.	- identifica verso e quadra. - indica no texto, palavras que rimam; - pronuncia palavras que rimam com as apresentadas. - distingue as diferentes terminações das palavras.
Almoço (1h30min.)					
Números e Operações	**Resolver problemas** **1. Resolver problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar e completar.**	**Matemática (13.30h/15h)** Para dar início à aula de matemática, a estagiária começará por distribuir pelos alunos uma tira de papel com o enunciado de um problema (**anexo 2**) e estes terão que a colar no caderno diário. De seguida, os alunos terão que o resolver individualmente. Enquanto, que os alunos resolvem o problema, a estagiária deslocar-se-á pela sala de forma a observar as dúvidas dos alunos, as representações que fazem para o resolver e as estratégias que usam na sua resolução. No final, e quando a maioria dos alunos tiver o problema resolvido, a estagiária chamará ao quadro, alguns alunos escolhidos previamente, para mostrarem à turma a sua resolução do problema e explicar o modo como pensaram para o fazer. A estagiária, acompanhará o raciocínio de cada aluno, para deste modo, colocar questões acerca da forma de resolução, a fim de que os restantes alunos percebam como cada colega pensou. **(Atividade para o Relatório da PES II - Alzira)**	- tiras de papel com o problema.	35min.	- resolve corretamente o problema.

Oralidade	**Descrever e interpretar as imagens apresentadas.**	Seguidamente, a estagiária irá colocar no quadro diversas imagens de mãos, isto é, cinquenta mãos (**anexo** 3). De seguida, irá questionar os alunos acerca do que visualizam: ▪ *Então, o que veem no quadro?* ▪ *As mãos são todas iguais ou há diferenças entre elas?* ▪ *Quantos dedos tem cada mão?* ▪ *Conseguem dizer-me quantas mãos encontram no quadro?* ▪ *Para não estarmos a contar uma a uma será que não há uma maneira mais fácil de podermos contar o número total de mãos?*	- imagens das mãos	10min.	- participa no diálogo; - responde corretamente às questões colocadas pela estagiária.
Números Naturais	**Multiplicação - multiplicar números naturais.**	Depois de dialogar com os alunos acerca das imagens colocadas no quadro, a estagiária em conjunto com os alunos irá agrupar as imagens de modo a poder fazer adições sucessivas. Após esta demonstração, a estagiária irá pedir aos alunos para apresentarem uma expressão equivalente para cada conjunto, anteriormente abordado.		10min.	- apresenta duas expressões alternativas para o mesmo exemplo, tendo em conta a adição e a multiplicação .
Números Naturais	Multiplicação 7. multiplicação de números naturais 7. construir a tabuada do 5	Seguidamente, a estagiária em conjunto com os alunos irá construir a tabuada do cinco, utilizando as imagens das mãos, isto é, a estagiária colocará no quadro mais uma imagem comparativamente à demonstração anterior e escreverá ao lado direito a multiplicação correspondente a cada exemplo, sempre tendo em atenção a participação dos alunos.		10min.	- constrói a tabuada do cinco.
Números Naturais	Multiplicação 7. multiplicação de números naturais 7. construir a tabuada do 5	Depois da tabuada do cinco estar representada no quadro, tendo em conta a utilização das imagens, a estagiária apresentará uma cartolina com a tabuada do cinco (**anexo** 4). Depois, os alunos terão que copiar a tabuada para o caderno diário.	- cartolina com a tabuada do 5	5min.	- pronuncia a tabuada do 5.

Números Naturais	Multiplicação 7. multiplicação de números naturais 7. construir a tabuada do 5	Após a tabuada do cinco estar apresentada, a estagiária pedirá aos alunos para abrirem o manual de matemática na página 75, a fim de realizarem o exercício apresentado (exercício n.º1). (**anexo 5**)	- manual de matemática	10min.	- resolve corretamente o exercício apresentado.
Números Naturais	Multiplicação 7. multiplicação de números naturais 7. construir a tabuada do 5	De seguida, a estagiária apresentará aos alunos uma ficha de trabalho, realizada pelas estagiárias, contendo exercícios acerca da tabuada do cinco (**anexo 6**). Importa referir que para a sua concretização, a estagiária chamará ao quadro um aluno de cada vez e assim resolver-se-á a ficha em conjunto. Depois do aluno que está no quadro responder à questão, os restantes fá-la-ão no seu manual.	- ficha de trabalho	10min.	- resolve os exercícios corretamente .
		Intervalo (15min.)			
Bloco 4 – À descoberta das inter-relações entre espaços.	Os meios de comunicação - reconhecer tipos de comunicação pessoal(correio, telefone…)	**Estudo do Meio (15.15h/16.15h)** Para iniciar a aula de Estudo do Meio, a estagiária começará por dialogar com os alunos acerca dos seus conhecimentos prévios sobre os meios de comunicação pessoal. Para isso colocará algumas questões, tais como: 1. *Que meios podemos utilizar para comunicar?* 2. *Então quer dizer que existem meios de comunicação social e pessoal. Sabem enunciar algumas diferenças?* 3. *Então agora, digam-me exemplos de meios de comunicação pessoal.* 4. *Na vossa opinião a caderneta do aluno é um meio de comunicação pessoal? Porquê?* 5. *E o telemóvel?* 6. *Quem me explica o que é o correio eletrónico?* 7. *Então, e o correio eletrónico será que é um meio de comunicação social ou pessoal?* Depois deste diálogo, a estagiária apresentará um PowerPoint (**anexo 7**) acerca dos meios de comunicação pessoal. Neste PowerPoint, será apresentado um conjunto de imagens e uma breve explicação de cada uma delas. No último slide será colocado	 - PowerPoint	20min. 25min.	- responde corretamente às questões colocadas. - é participativo; - Responde

		um desafio aos alunos. Estes terão que responder acertadamente a algumas questões.			corretamente às questões colocadas pela estagiária.
Bloco 4 – À descoberta das inter-relações entre espaços.	Os meios de comunicação - reconhecer tipos de comunicação pessoal(correio, telefone…)	Seguidamente, a estagiária pedirá aos alunos para abrirem o manual de Estudo do Meio na página 67 para realizarem o exercício n.º2 (**anexo 8**). Importa salientar que a estagiária fornecerá algum tempo para a sua realização. Depois disso, selecionará ao acaso um aluno para fazer a correção oralmente. Depois disso, a estagiária escreverá as respostas no quadro e os alunos corrigirão a sua resolução.	- ficha de trabalho	5min.	- responde corretamente às questões colocadas.
Leitura e Escrita	**Transcrever e escrever textos.**	Para terminar a aula, passaremos à escrita do sumário. Assim sendo, os alunos abrem o caderno diário e copiam o sumário que a estagiária escreverá no quadro.	- caderno diário	10min.	- copia corretamente o sumário para o caderno diário.
Terça-feira, 14 de janeiro de 2014					
		Português (9h/10.30h) Depois de escutado o toque de entrada, os alunos formam uma fila para se dirigirem à sala de aula. Chegados à sala de aula, começam por arrumar os seus casacos e sentam-se nos respetivos lugares, estabelecidos previamente.		10min.	
Leitura e Escrita	**Conhecer o alfabeto e os grafemas.** 1. Associar as formas	De seguida, os alunos abrem o caderno diário e escrevem a data, o nome e o abecedário (minúsculo e maiúsculo).	- caderno diário	10min.	- Escreve corretamente a data, o nome e o abecedário.

Leitura e Escrita	minúscula e maiúscula de todas as letras **Analisar estrutura de uma quadra.** **Escrever quadras, fazendo rimas.** **Ler pequenos textos.**	De forma a dar continuidade à aula anterior, a estagiária projetará no quadro uma quadra sobre o sapo, explicando a estrutura de uma quadra e as suas rimas (**anexo 9**). De seguida, e com as palavras encontradas no dia anterior, com as terminações das rimas do poema, os alunos terão que escolher algumas delas e fazer duas a três quadras sobre o sapo. Para esta atividade, a estagiária colocará os alunos em grupos de três elementos. Os alunos terão que escrever em conjunto as quadras, na sebenta. No final, cada aluno copiará para o caderno diário as quadras elaboradas. Cada grupo terá que no final da aula apresentar as suas quadras à turma. A estagiária circulará pela sala ao longo da atividade, de modo a observar as dúvidas dos alunos, a corrigir erros ortográficos e certificar-se que os alunos estão a construir quadras corretamente. Durante a atividade, a estagiária ajudará os grupos com mais dificuldades ou com dúvidas na estrutura de uma quadra. Para terminar a aula, um aluno de cada grupo, lerá à turma as quadras que o seu grupo elaborou.	-projetor; - estrutura de uma quadra. - sebenta; - caderno diário.	15min. 30min. 15min. 10min.	- indica as rimas de uma quadra; - identifica a estrutura de uma quadra; - escreve duas ou três quadras sobre o sapo. - lê com entoação e expressividade.
		Intervalo (30min.)			
Bloco 6 — Atividades rítmicas e expressivas (dança)	**Preparar o organismo para as atividades**	**Educação Física (11h/12h)** No início da aula de expressão Físico-motora, os alunos trocam o calçado no balneário. **Parte Inicial** **"Dança do corpo"** Para esta atividade, os alunos terão que imitar os gestos feitos pela estagiária ao som da música *"O panda vai à escola"*, de modo a aquecer o organismo para as atividades.	- ginásio - música; - rádio- cd	5min. 10min.	- imita os gestos

	Combinar deslocamentos, movimentos não locomotores e equilíbrios adequados à expressão de motivos ou temas combinados com os colegas e professor, de acordo com a estrutura rítmica e melodia de composições musicais.	**Parte fundamental** **"Dança do quadrado"** Para esta atividade e como forma de dar seguimento à aula anterior, os alunos relembrarão, juntamente com a estagiária, a parte inicial da coreografia e aprenderão outra parte da mesma. Para isso, a estagiária colocará a música e fará um passo da coreografia, de modo a mostrar aos alunos como se faz. De seguida, os alunos terão que fazer com ela o passo aprendido. Este procedimento será seguido para os vários passos que os alunos irão aprender ao longo da aula. No final, a estagiária colocará a música desde o início e os alunos terão que, com a ajuda da estagiária, tentar fazer a coreografia aprendida nas duas aulas.	- música do quadrado; - rádio- cd	25min.	apresentados pela estagiária. - repete os passos da estagiária; - participa na dança; - movimenta-se ao som da música de forma atempada e coordenada.
	Retorno à calma	**Parte final** **"Vamos relaxar"** Para relaxar, depois da aula de dança, a estagiária colocará uma música calma e fará com os alunos exercícios de relaxamento. Os alunos terão que imitar a estagiária nos gestos que esta fará. No final da aula de Expressão Físico-motora, os alunos trocam o calçado e a t-shirt.	- música; - rádio- cd	10min. 10min.	
		Almoço (1h30min.)			
Números e Operações	**Resolver problemas** **1. Resolver problemas de um ou dois**	**Matemática (13.30h/15h)** Para dar início à aula de matemática, a estagiária começará por distribuir pelos alunos uma tira de papel com o enunciado de um problema (**anexo 10**) e estes terão que a colar no caderno diário. De seguida, os alunos terão que o resolver, individualmente, no caderno diário. Enquanto que os alunos resolvem o problema, a estagiária deslocar-se-á pela sala de	- tiras de papel com o problema; - caderno diário.	45min.	- faz corretamente a análise do problema apresentado;

	passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar e completar.	forma a observar as dúvidas dos alunos, as representações que fazem para o resolver e as estratégias que usam na sua resolução. No final, e quando a maioria dos alunos tiver o problema resolvido, a estagiária chamará ao quadro, alguns alunos escolhidos previamente, para mostrarem à turma a sua resolução do problema e explicar o modo como pensaram para o fazer. A estagiária, acompanhará o raciocínio de cada aluno, para deste modo, colocar questões acerca da forma de resolução, a fim de que os restantes alunos percebam como cada colega pensou. **(Atividade para o Relatório da PES II - Alzira)**			- resolve corretamente o problema.
Números e Operações	**Adição Multiplicação - multiplicar números naturais.**	De seguida, e como forma a dar continuidade à tabuada do 5, a estagiária colocará no quadro cinco pentágonos com um número, múltiplo de 5, no centro (**anexo 11**). Os alunos terão que escrever em cada vértice do pentágono números iguais, de modo a que a sua soma corresponda ao número que está escrito dentro do pentágono. Ex: dentro do pentágono está o 10. Os alunos terão que colocar em cada vértice o 2. Assim, 2+2+2+2+2= 10 ou 5 x 2= 10. Para isso, chamará ao quadro, um aluno de cada vez, e este terá que efetuar as somas corretamente, de modo a dar o número contido no pentágono.	- Pentágonos em cartolina	15min.	- pronuncia a tabuada do 5; - faz adições sucessivas; - associa adições sucessivas a uma expressão da multiplicação.
Números e Operações	**Multiplicação - multiplicar números naturais.**	Posteriormente e como forma de consolidação dos conteúdos abordados, a estagiária solicitará aos alunos que abram o manual na página 37 do livro de fichas e façam a ficha de trabalho (**anexo 12**). A estagiária projetará no quadro a respetiva ficha e fará, juntamente com os alunos, os exercícios propostos. A correção será feita em conjunto, seguida da realização de cada exercício.	- ficha de trabalho	30min.	- resolve corretamente os exercícios propostos.
		Intervalo (15min.)			
Leitura e Escrita	**Transcrever e escrever textos**	**Matemática (15.15h/16.15h)** Para iniciar a aula, a estagiária escreverá o sumário no quadro e os alunos terão que o copiar corretamente para o caderno diário.	- caderno diário	15min.	- copia corretamente o sumário

					para o caderno diário.
Números e Operações	**Multiplicação** **- multiplicar números naturais.** Utilizar adequadamente os termos «dobro», «triplo», «quádruplo» e «quíntuplo». Calcular o produto de quaisquer dois números de um algarismo. Construir e saber de memória as tabuadas do 2 , do 3 , do 4 , do 5 , do 6 e do 10 .	De seguida e para consolidação das tabuadas abordadas (2 e 5), a estagiária encaminhará os alunos ao ginásio a fim de fazer com eles um jogo intitulado "dominó". Para esta atividade, a estagiária formará grupos de quatro elementos. Para saber qual o primeiro grupo a jogar, a estagiária dará um dado gigante a um aluno de cada grupo e este terá que o lançar. O aluno que conseguir mais pontos será o primeiro e assim sucessivamente. De seguida, explicará o jogo aos alunos. Este consiste em fazer com que o sapo Bimbo apanhe o maior número de moscas para dar aos seus cinco filhotes sapinhos que estão cheios de fome e se encontram do outro lado. Para isso, estarão espalhadas pelo chão do ginásio várias peças de dominó, contendo operações da tabuada do 2 e do 5 e frases como: o dobro de 3 (**anexo 13**). É importante referir, que algumas peças terão por trás imagens de moscas coladas com bostique. Estas serão trinta e não estarão à vista dos alunos. Os alunos terão como objetivo tentar apanhar o maior número de moscas para dar aos sapinhos filhotes. Para iniciar o jogo o sapo Bimbo terá uma peça de dominó à sua frente. O primeiro grupo a jogar terá que escolher uma peça de dominó que contenha uma parte igual à da peça inicial, e assim sucessivamente até chegarem aos sapinhos filhotes. No final, os grupos terão que contar todas as moscas que apanharam no total e tentar dividi-las de igual modo pelos cinco sapinhos filhotes. O jogo termina quando os grupos conseguirem arranjar uma forma de dar igual número de moscas a cada sapinho.	- ginásio	45min.	- pronuncia a tabuada do 2 e do 5; - participa ativamente no jogo; - segue as regras do jogo; - associa "dobro" a 2 vezes uma quantidade; - procura as peças corretas do dominó; - coloca as peças do dominó corretamente.
Quarta-feira, 15 de janeiro de 2014					

		Português (9h/10.30h)			
		Depois de escutado o toque de entrada, os alunos formam uma fila para se dirigirem à sala de aula. Chegados à sala de aula, começam por arrumar os seus casacos e sentam-se nos respetivos lugares, estabelecidos previamente.		10min.	
Leitura e Escrita	**Conhecer o alfabeto e os grafemas.** 1. Associar as formas minúscula e maiúscula de todas as letras.	De seguida, os alunos abrem o caderno diário e escrevem a data, o nome e o abecedário (minúsculo e maiúsculo).		10min.	- Escreve corretamente a data, o nome e o abecedário.
Oralidade	Responder corretamente às questões colocadas.	Para iniciar a aula, a estagiária projetará no quadro o poema abordado ao longo da semana " Sapo sapinho" de Sidónio Muralha. De seguida, pedirá aos alunos para que observem os sinais de pontuação presentes no poema. Assim, os alunos terão que indicar onde se encontram os sinais de pontuação e dizer o seu respetivo nome. No final, a estagiária questionará os alunos acerca de cada sinal de pontuação: 1. *Para que serve o ponto final?* 2. *Onde se coloca o ponto de interrogação?* 3. *Quando devemos colocar o ponto de exclamação?* 4. *E a vírgula, quando a colocamos numa frase?*	- poema	10min.	- indica os sinais de pontuação presentes no texto; - pronuncia o nome dos sinais de pontuação;
Leitura e Escrita	**Mobilizar o conhecimento da pontuação.** Identificar e utilizar adequadamente a vírgula em enumerações e coordenações.	Depois de ter dialogado com os alunos acerca dos seus conhecimentos prévios sobre os sinais de pontuação, a estagiária apresentará um cartaz com os quatro sinais de pontuação, abordados anteriormente (**anexo 14**). Ao lado estarão as respetivas definições de cada um. Os alunos terão que, um de cada vez, colocar junto do sinal de pontuação a sua definição.	- anexo 14	15min.	- conhece a função de cada sinal de pontuação.
Leitura e Escrita	**Transcrever e**	De modo, a dar continuidade à exploração do poema abordado, a estagiária apresentará a imagem do sapo e de um elefante (**anexo 15**). Apresentará, igualmente,	- anexo 15	45min.	- escreve sem erros

	escrever textos Escrever pequenas narrativas, a partir de sugestões do professor, com identificação dos elementos *quem*, *quando*, *onde*, *o quê*, *como*.	diferentes cenários (jardim, deserto, floresta, cidade e praia) (**anexo 16**). Os alunos serão colocados a pares e terão que escrever um texto tendo como personagens o sapo e o elefante e um dos cenários à escolha. A estagiária deslocar-se-á pela sala, enquanto os alunos escrevem os textos, de modo a esclarecer eventuais dúvidas, organizar ideias e corrigir erros ortográficos e de pontuação. Durante o intervalo, a estagiária corrigirá os textos elaborados pelos alunos, para que estes o copiem para uma folha na aula seguinte.	e 16; - sebenta.		ortográficos e de pontuação; - é criativo; - trabalha a pares; - escreve um texto seguindo a sua estrutura.
		Intervalo (30min.)			
		Português (11h/12h)			
Leitura e Escrita	**Transcrever e escrever textos**	Para iniciar a aula, a estagiária distribuirá uma folha pautada, de modo a que os alunos copiem o seu texto, anteriormente corrigido pela mesma. Depois, e à medida que terminarem de passar o texto, os alunos farão a respetiva ilustração.	- folha pautada.	45min.	- copia sem erros ortográficos e de pontuação e com letra legível; - ilustra o texto de acordo com o que escreveu.
Leitura e Escrita	**Ler textos diversos.**	No final, cada par lerá para a turma o texto elaborado.		15min.	- lê fluentemente e com clareza .

		Almoço (1h30min.)			
Bloco 4 – À descoberta das inter-relações entre espaços.	**Os meios de comunicação** - reconhecer tipos de comunicação pessoal(correio, telefone…)	**Estudo do Meio (13.30h/15h)** Para iniciar a aula de Estudo do Meio, a estagiária começará por projetar no quadro uma imagem de um e-mail (**anexo 17**). Depois, pedirá a um aluno para ler a mensagem transmitida no e-mail apresentado. Após a leitura do mesmo, a estagiária dialogará com os alunos acerca do que conseguem destacar na imagem, de modo a poderem compreender como se envia e escreve um e-mail.	- imagem de um e-mail.	20min.	- participa no diálogo.
		Depois desta pequena demonstração, a estagiária agrupará os alunos e perguntar-lhes-á se querem enviar um e-mail ao sapo Bimbo. Então, cada grupo será um filhote do sapo principal, abordado anteriormente. Assim sendo, entregará as sebentas aos alunos para que estes possam escrever uma mensagem que posteriormente será enviada por via e-mail. De seguida, a estagiária lerá cada texto produzido pelos alunos para que tenha oportunidade de os corrigir.	- sebentas	20min.	- escreve corretamente um e-mail, segundo as indicações da estagiária.
Bloco 4 – À descoberta das inter-relações entre espaços.	**Os meios de comunicação** - reconhecer tipos de comunicação pessoal(correio, telefone…)	Depois de todas as mensagens estarem escritas, a estagiária conduzirá os alunos para a sala de computadores, a fim de enviarem o e-mail ao "pai sapo". Antes de iniciarem a escrita do mesmo no computador, a estagiária relembrará os procedimentos de escrita de um e-mail, de modo a esclarecer possíveis dúvidas que possam surgir. Conforme os alunos vão enviando os e-mail's, receberão resposta. A resposta será enviada pelas estagiárias, que terão acesso a outro computador. Enquanto a estagiária está a escrever a resposta para enviar a cada grupo, os alunos lerão em voz alta o e-mail que enviaram ao "pai sapo". Depois disso, passarão, então, à leitura do e-mail recebido. Assim sendo, toda a turma saberá os e-mail's que cada grupo enviou e as respostas que obteram.	- computadores; - sebentas.	50min.	- escreve e envia corretamente o e-mail.
		Intervalo (15min.)			
Leitura e Escrita	**Transcrever e escrever textos**	**Expressões (15.15h/16.15h)** Para iniciar a aula, passaremos à escrita do sumário. Assim sendo, os alunos abrirão o caderno diário e copiarão o sumário que a estagiária escreverá no quadro.	- caderno diário	10min.	- copia corretamente o sumário para o caderno

					diário.
Bloco 3 – Exploração de técnicas diversas de expressão	**Dobragem - Fazer dobragens;**	Para iniciar a aula de expressões, a estagiária proporá aos alunos a construção de um sapo em origami. Para isso, projetará, no quadro, uma imagem como exemplo. (**anexo 18**) Depois disso, entregará uma folha verde, a cada aluno e irá demonstrando passo a passo para que estes consigam acompanhar a sua construção. No final de todos os sapinhos estarem terminados, os alunos poderão desenhar alguns órgãos como os olhos e a boca, de modo a tornar o seu sapinho mais interessante e apelativo. Depois de todos os sapinhos estarem terminados, a estagiária colocará em cima de uma mesa uma cartolina intitulada "Os sapinhos do 2.ºD" e um a um terá que o colar no local que pretender.	- imagem (exemplo); - folhas verdes; - cartolina.	50min.	- segue os passos orientados pela estagiária, de modo a construir o sapinho.

Anexo II

Exmo. Sr. Encarregado (a) de Educação

No âmbito do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico pretendo realizar um estudo, com o grupo de alunos em que o seu educando se insere, centrado no domínio da Matemática, em particular, na resolução de problemas, na comunicação matemática e nas diferentes representações. Assim, serão propostas algumas tarefas de resolução de problemas para analisar as estratégias utilizadas pelos alunos, a forma como comunicam o seu raciocínio e o modo como as representam.

Para a realização do estudo será necessário proceder à recolha de dados através de registos audiovisuais e de documentos, como tarefas realizadas pelos alunos, pelo que peço a vossa autorização para estes registos.

Os dados recolhidos serão confidenciais e apenas serão utilizados para o desenvolvimento deste trabalho de investigação.

Estou disponível para qualquer esclarecimento adicional, respondendo a questões e dúvidas que possam surgir relativamente a esta situação.

Obrigada pela atenção

____________, 12 de novembro de 2013

A Mestranda

____

(Alzira Fernandes)

-- -

Eu, ____ Encarregado (a) de Educação do(a) ____declaro que autorizo o registo fotográfico, a gravação áudio e vídeo e a participação do meu educando nas tarefas propostas.

____

(Assinatura)