



Resolução de problemas matemáticos e histórias infantis:
análise de uma experiência de ensino e aprendizagem

Isabel Maria Oliveira Dias

UMinho | 2013

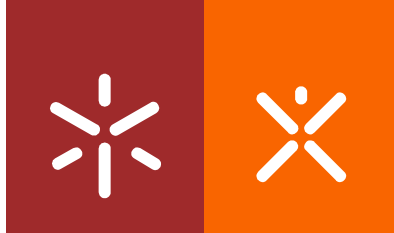


Universidade do Minho
Instituto de Educação

Isabel Maria Oliveira Dias

**Resolução de problemas matemáticos e
histórias infantis: análise de uma
experiência de ensino e aprendizagem**

junho de 2013



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Isabel Maria Oliveira Dias

Resolução de problemas matemáticos e histórias infantis: análise de uma experiência de ensino e aprendizagem

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

Trabalho realizado sob a orientação da
Professora Doutora Alexandra Gomes

junho de 2013

Declaração

Nome: Isabel Maria Oliveira Dias

Endereço Eletrónico: isabel.m.o.dias@gmail.com

Número do Bilhete de Identidade: 13734197

Título do Relatório de Estágio:

Resolução de problemas matemáticos e histórias infantis: análise de uma experiência de ensino e aprendizagem

Orientadora: Doutora Alexandra Gomes

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado:

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

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO

Universidade do Minho, ___/ ___/ _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Para conseguir iniciar, desenvolver e terminar um trabalho desta natureza foi necessário o apoio constante e incondicional de diversas pessoas. Sinto-me lisonjeada por ter sido capaz de chegar ao fim desta meta tão esperada e tão idealizada, mas tudo isto foi possível porque sempre tive a meu lado pessoas extraordinárias que foram capazes de me dar força, de me ajudar em diversos momentos e de permitir que tudo isto fosse exequível. Deste modo, começo por me referir de um modo muito especial a estas pessoas que estiveram presentes neste processo.

Um agradecimento muito especial a todas crianças da turma Ag1, pela colaboração, disponibilidade e entrega que tiveram durante todo o estágio. A elas o meu muito obrigada!

À professora Emília Andrade que demonstrou sempre o seu apoio e a sua disponibilidade para me ajudar durante todo o estágio. Agradeço toda a sua dedicação e ajuda.

À pessoa que me permitiu enveredar pelo caminho da Matemática, que me fez descobrir mais acerca de um tema que sempre me suscitou muita curiosidade. Pelo seu apoio, ajuda, orientação, incentivo incondicional e pela partilha de conhecimentos. À professora Alexandra Gomes, os meus sinceros agradecimentos pela paciência que teve com as minhas teimosias!

Aos meus pais por estarem sempre a meu lado e terem permitido que este percurso fosse possível, pela força e incentivo, a eles os meus sinceros agradecimentos.

Ao Nelson Oliveira, pelo constante apoio e dedicação, pela grande ajuda que sempre me deu, pela sua disponibilidade, por acreditar que seria capaz de alcançar a meta tão esperada. Por ter ouvido os meus desabafos nos momentos de tempestade e por ter celebrado comigo cada conquista, a ele um obrigada eternamente especial!

Resolução de problemas matemáticos e histórias infantis: análise de uma experiência de ensino e aprendizagem

Isabel Maria Oliveira Dias

Relatório de Estágio

Mestrado em Educação e Ensino do Primeiro Ciclo do Ensino Básico

Universidade do Minho - 2013

RESUMO

A resolução de problemas tem vindo a ser reconhecida, no currículo da Matemática, como uma atividade relevante. De um modo geral, os professores estão atentos à importância deste processo no ensino da Matemática, porém, observam-se resultados insatisfatórios nas provas nacionais e internacionais (eg. PISA 2003, 2009).

A presente investigação surge das inquietações de uma futura profissional de educação, ao observar no terreno a inexistência de um ensino sistemático e explícito em resolução de problemas. Deste modo, elaborou um projeto com fim pedagógico e investigativo que teve por objetivo perceber as dificuldades dos alunos na interpretação e resolução de problemas, analisar a utilidade de textos infantis na criação e resolução de problemas matemáticos e verificar estratégias a adotar que facilitem a resolução de problemas.

Este trabalho apresenta um caminho investigativo percorrido durante a Prática de Ensino Supervisionada, levada a cabo numa turma de 3.º e 4.º ano de escolaridade, ao longo de 7 semanas. A intervenção pedagógica desenhada configurou-se como um projeto de investigação-ação, tendo-se recorrido a diversos instrumentos de recolha de dados.

O projeto teve início com a apresentação de atividades de avaliação inicial das competências dos alunos acerca da resolução de problemas e com a exploração de histórias infantis que estiveram na base da recontextualização dos problemas. As histórias permitiram desenvolver a compreensão dos problemas de forma a suscitar o interesse nos alunos pela resolução destes e possibilitar uma linguagem mais familiar. Tiveram lugar atividades de formulação e escrita de enunciados que permitiram avaliar as competências adquiridas pelos alunos na fase anterior.

A concretização deste projeto revelou as inúmeras dificuldades das crianças na resolução de problemas, provocadas, essencialmente, pela dificuldade na interpretação dos enunciados. Com a contextualização dos problemas em histórias infantis, a fase de compreensão do problema revelou-se mais acessível e, como tal, permitiu um melhor desempenho nas fases seguintes e a consequente resolução do problema.

Mathematical problem solving and children's stories: analysis of an educational experience

Isabel Maria Oliveira Dias

Relatório de Estágio

Mestrado em Educação e Ensino do Primeiro Ciclo do Ensino Básico

Universidade do Minho - 2013

ABSTRACT

Problem solving has been recognized in the mathematics curriculum, as a relevant activity. In general, teachers are aware of the importance of this process in the teaching of mathematics, however, there are unsatisfactory results in national and international examinations (eg PISA 2003, 2009).

This research emerges from the concerns of a future teacher, when observing in the classroom the absence of a systematic and explicit teaching in problem solving. Thus, she developed a pedagogical and investigative project aimed to understand students' difficulties in interpreting and solving problems, analyze the usefulness of children's stories in creating and solving mathematical problems and find strategies that facilitate the resolution of problems.

This study presents an investigative path covered during the Supervised Teaching Practice, carried out in a class of 3rd and 4th grade, during seven weeks. The methodological approach adopted in the educational intervention was action research and various instruments were used for gathering data.

The project began with the presentation of initial assessment of students' ability on problem solving and the exploitation of children's stories that formed the basis of the recontextualizing of problems. The stories allowed developing understanding of problems in order to raise students' interest in the resolution and enable a more familiar language. Formulation and writing enunciations activities took place that allowed the evaluation of competences acquired by students in the previous phase.

The realization of this project revealed numerous difficulties of children in solving problems, caused mainly by the difficulty in the interpretation of statements. With the contextualisation of the problems in children's stories, the phase of understanding the problem proved to be more accessible and, as such, allowed a better performance in the following phases and the subsequent resolution of the problem.

ÍNDICE

DECLARAÇÃO.....	II
AGRADECIMENTOS	III
RESUMO.....	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE	VII
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I.....	5
CONTEXTO DE INTERVENÇÃO E DE INVESTIGAÇÃO.....	5
1.ENQUADRAMENTO CONTEXTUAL.....	8
1.1. A escola e a turma	8
1.2.Justificação da questão que suscitou a intervenção pedagógica	9
CAPÍTULO II.....	11
ENQUADRAMENTO TEÓRICO DE SUPORTE	11
1.A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA.....	13
2.A IMPORTÂNCIA DE RESOLVER PROBLEMAS EM SALA DE AULA	16
2.1.O que é um problema?	16
2.2.Fases de resolução de problemas.....	19
2.3.Tipos de problemas.....	20
2.4.Estratégias de resolução de problemas	21
3.A IMPORTÂNCIA DA LITERATURA INFANTIL NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	24
CAPÍTULO III.....	27
PLANO GERAL DE INTERVENÇÃO	27
1.PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	29
2.PLANO DE INTERVENÇÃO.....	32
2.1.Plano de Intervenção/Objetivos e finalidades do projeto	35
3.TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	37
CAPÍTULO IV.....	41
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO.....	41
1.MOMENTOS DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO.....	43
1.1.Avaliação inicial dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a resolução de problemas matemáticos... 43	
1.2.Exploração de diferentes tipos de problemas matemáticos contextualizados em histórias infantis..... 52	
1ª Atividade com problema contextualizado..... 53	
2ª Atividade com problema contextualizado..... 60	
3ª Atividade com problema contextualizado..... 66	
1.3.Criar diferentes problemas matemáticos, com base nas histórias infantis	75
1.4.Avaliação final das aprendizagens dos alunos sobre a resolução de problemas matemáticos	78
2.RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS COM O ACOMPANHAMENTO PARENTAL (PROBLEMAS DA SEMANA).....	94

CAPÍTULO V.....	97
CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES.....	97
1. CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	99
REREFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
ANEXOS.....	111
ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO.....	113
ANEXO 2 – SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA – QUEM TEVE SATISFAZ BASTANTE?	116
ANEXO 3 – CARTAZ RESUMO	119
ANEXO 4 – PROBLEMAS DA SEMANA.....	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Resolução de alguns problemas iniciais.....	45
Figura 2 – Tabela de Frequências realizada na 1ª fase	46
Figura 3 – Pictograma realizado na 1ª fase.....	47
Figura 4 – Estratégia de resolução do problema do “caracol” utilizada por um aluno	48
Figura 5 – Estratégia utilizada por vários alunos.....	49
Figura 6 – Estratégia de resolução do problema “as travessias”, utilizada por um aluno	50
Figura 7 – Tentativa de resolução do problema “as travessias”, realizada por vários alunos	50
Figura 8 – Composição matemática realizada por um aluno	51
Figura 9 – Resolução do problema “o porquinho esperto”	55
Figura 10 – Verificação do resultado do problema “o porquinho esperto”	56
Figura 11 – Elaboração de uma nova estratégia e respetiva verificação do resultado.....	57
Figura 12 – Estratégia de resolução utilizada por uma aluna do 4.º ano.....	59
Figura 13 – Registo dos dados e do objetivo principal do problema	61
Figura 14 – Estratégia de resolução utilizada por um aluno.....	63
Figura 15 – Estratégia de resolução utilizada por uma aluna do 3.º ano.....	65
Figura 16 – Estratégia de resolução utilizada por um grupo do 3.º ano	68
Figura 17 – Estratégia de resolução utilizada por um grupo do 3.º ano	71
Figura 18 – Estratégia de resolução utilizada por um grupo do 4.º ano	72
Figura 19 – Problema reformulado por um grupo do 3.º ano	73
Figura 20 – Problema reformulado por um grupo do 4.º ano	74
Figura 21 – Estratégia de resolução do problema “o Pinóquio no poço”.....	80
Figura 22 – Elaboração da primeira fase de resolução do problema	81
Figura 23 – Estratégia de resolução do problema “o passeio da Carochinha e da sua família”	82
Figura 24 – Esquema representativo do Projeto de Intervenção Pedagógica	84

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1 – Representação do processo de resolução de problemas	23
Esquema 2 – Espiral de ciclos de investigação – ação (adaptado de Latorre, 2003).....	30

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Plano de Intervenção.....	36
Tabela 2 – 7ª questão do questionário.....	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – 1ª questão do questionário.....	85
Gráfico 2 – 2ª questão do questionário.....	86
Gráfico 3 – 3ª questão do questionário.....	87
Gráfico 4 – 4ª questão do questionário.....	87
Gráfico 5 – 5ª questão do questionário.....	88
Gráfico 6 – 6ª questão do questionário.....	89
Gráfico 7 – 8ª questão do questionário.....	91

INTRODUÇÃO

A Matemática é uma das ciências mais antigas sendo, também, uma das disciplinas escolares mais antigas, ocupando um lugar de relevo no currículo. A Matemática é uma ciência que lida com objetos e relações abstratas, é uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão sobre este mundo e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas. Esta ciência, tal como outras, tem vindo a sofrer alterações, sendo progressivamente alargada. Tem-se desenvolvido para dar respostas a solicitações internas e, sobretudo para desenvolver algumas das suas dimensões principais como a resolução e formulação de problemas. A resolução de problemas é uma capacidade matemática fundamental e o Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) considera “que os alunos devem adquirir desembaraço a lidar com os problemas matemáticos e também com problemas relativos a contextos do seu dia-a-dia e de outros domínios do saber” (pág.8). Trata-se de ser capaz de resolver e formular problemas, de tal forma a conseguir analisar e aplicar diferentes estratégias consoante o enunciado de um problema. Esta capacidade tem vindo a ser reconhecida como uma atividade relevante no currículo da Matemática escolar desde a publicação de *An agenda for action* (NCTM, 1980) até aos dias de hoje. No geral, os professores estão atentos e assumem a importância da resolução de problemas no processo de ensino-aprendizagem, não só porque os documentos curriculares nacionais e internacionais apontam nesse sentido, mas também porque os resultados dos estudos internacionais (TIMSS, 1996; PISA, 2003) não são satisfatórios no que diz respeito ao desempenho dos alunos na resolução de problemas. A literacia matemática determina como os alunos usam os conhecimentos, as capacidades e as atitudes na resolução de problemas. Estudos internacionais, como o PISA (2009) revelam resultados pouco animadores ao nível da literacia matemática, o que influencia o desempenho dos alunos na resolução de problemas. Estes valores fazem com que se repense o processo de ensino-aprendizagem, numa perspetiva de solucionar o problema do insucesso e da consequente desmotivação nesta área do saber, mais propriamente na resolução de problemas.

O presente trabalho de investigação e ação sobre a resolução de problemas surge da crescente preocupação de uma futura profissional de educação que se encontra em fase de conclusão do Mestrado Profissionalizante em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico, ao observar e verificar a inexistência de um ensino sistemático em resolução de problemas matemáticos e, em consequência disso, a dificuldade que os alunos demonstravam

ao resolver problemas, nomeadamente em estruturar a informação e em aplicar estratégias adequadas.

Ao analisar a exploração feita ao nível da resolução de problemas no pré-escolar e no 1.º ciclo, esta capacidade tem mais destaque no segundo nível do que no primeiro, embora esteja preconizado nas orientações curriculares a importância que constitui na aprendizagem e que deverá atravessar todas as áreas e domínios do saber. Segundo uma perspectiva construtivista, as crianças deverão ser confrontadas com questões abertas que lhes permitam refletir no como e no porquê, debatendo as diferentes perspetivas de forma a construírem um conhecimento significativo, próprio e pessoal. Para que as crianças tenham sucesso é fundamental que o trabalho de exploração e compreensão de problemas comece desde cedo, que o educador tenha a preocupação em propor situações problemáticas e que permita que as crianças encontrem as suas próprias soluções. Se o trabalho de compreensão, reflexão e explicitação tiver lugar desde cedo, o desempenho dos alunos, no futuro, poderá ser mais satisfatório, pois segundo Vale (1997), “quanta mais informação o aluno for capaz de identificar nos dados do problema, maior será a sua compreensão e, por conseguinte, maior será o seu sucesso” (pág.5). Partindo do princípio que para compreender é necessário relacionar, esta deve ser uma fase de grande destaque no ensino da resolução de problemas.

Partindo desta problemática, torna-se fundamental encontrar e desenvolver estratégias adequadas e exequíveis que facilitem aos alunos a interpretação e compreensão dos enunciados matemáticos, diminuindo o insucesso na resolução de problemas. Neste sentido, o presente trabalho procurou desenvolver atividades que permitissem um ensino sistemático e organizado afim de aumentar o interesse e o gosto pela resolução de problemas, bem como o sucesso na aplicação de estratégias adequadas, procurando estabelecer uma relação entre a literatura infantil e a resolução de problemas, desenvolvendo assim atividades ao nível da compreensão e das estratégias de resolução. Pretendo com isto, verificar se o uso de uma linguagem e escrita mais familiar aos alunos facilita todo o processo inerente à resolução de problemas.

O presente relatório encontra-se estruturado em 5 capítulos. Assim, no 1.º capítulo será feito o enquadramento contextual da intervenção pedagógica e é enunciado o problema da investigação.

Em seguida, no 2.º capítulo será feita uma abordagem à importância da resolução de problemas em sala de aula e à ênfase que o currículo lhe atribui. Seguir-se-á uma análise da importância da literatura infantil na resolução de problemas e à sua relação com esta capacidade. No 3.º capítulo será apresentada a metodologia investigativa utilizada, evidenciando

os processos seguidos durante o estudo, o respetivo plano de intervenção, as estratégias pedagógicas de intervenção e as técnicas utilizadas para a recolha de dados. Segue-se, no 4.º capítulo uma análise e reflexão dos dados obtidos, procurando relacioná-los com os dados teóricos.

Para findar o relatório, no 5.º capítulo serão enumeradas algumas conclusões e limitações do projeto.

Acresce a este relatório a Bibliografia utilizada para este estudo, bem como os Anexos, documentos pertinentes, que poderão clarificar a minha reflexão.

CAPÍTULO I

CONTEXTO DE INTERVENÇÃO E DE INVESTIGAÇÃO

A resolução de problemas é vista no atual Programa de Matemática como “uma capacidade matemática fundamental, considerando que os alunos devem adquirir desembaraço a lidar com problemas matemáticos e também com problemas relativos a contextos do seu dia-a-dia. A resolução de problemas não só é um objetivo de aprendizagem em si mesmo, como constitui uma atividade fundamental para a aprendizagem dos diversos conceitos, representações e procedimentos matemáticos.” (*Programa de Matemática do Ensino Básico*, 2007)

1. ENQUADRAMENTO CONTEXTUAL

1.1. A escola e a turma

O Projeto de Intervenção Pedagógica decorreu na Escola Básica de Agra Maior, freguesia de Vermoim, concelho de Vila Nova de Famalicão. Vermoim é uma terra dotada de grande valor histórico, sendo mesmo uma das freguesias com mais tradição no concelho. A história de *Terras de Vermoim* tem grande destaque no projeto educativo que se intitula *Ser melhor, saber mais*.

Esta escola pertence ao Agrupamento de Escolas Padre Benjamim Salgado, que engloba cinco escolas do 1.º ciclo e dois jardins-de-infância.

A minha investigação foi desenvolvida numa turma de 3.º e 4.º anos, constituída por vinte alunos, nove do 3.º ano e onze do 4.º ano, com idades compreendidas entre os oito e os dez anos.

Nos documentos orientadores, Projeto Educativo e Projeto Curricular de Escola, está presente a preocupação com o insucesso escolar, transversal a todos os níveis do ensino básico. Porém, a escola tem vindo a apresentar nestes últimos anos letivos uma tendência sistematizada para uma melhoria dos resultados escolares dos seus alunos (P.E., 2009). Contudo, ainda se verificam resultados pouco satisfatórios e fatores condicionantes para o funcionamento harmonioso e eficaz de um ensino com qualidade.

Esta preocupação com o insucesso esteve presente em todo o processo de intervenção. Um fator que dificultou a intervenção pedagógica e condicionou as práticas letivas foi a constituição da turma em dois anos diferentes. Isto, por um lado exigia uma gestão/planificação diferenciada das tarefas e por outro não permitia um acompanhamento mais individualizado aos alunos com mais dificuldades uma vez que os ritmos de aprendizagem eram muito diversificados. A agravar a situação, o grupo do 4.º ano era bastante agitado e muito participativo comparativamente com o do 3.º ano. Esta agitação, embora condicionasse a participação dos colegas, era uma agitação produtiva que nos permitia um contacto mais próximo e um diálogo constante sobre os temas a trabalhar. Contudo, para não gerar desigualdade de oportunidades, era necessário uma mediação ajustada da minha parte.

No que diz respeito às dificuldades dos alunos, as áreas mais críticas eram o Português e a Matemática. As maiores dificuldades, ao nível do Português, residiam sobretudo na leitura, na interpretação e na escrita de textos. Na Matemática, praticamente todos os alunos sentiam muitas dificuldades na interpretação dos enunciados das tarefas propostas e na aplicação de conhecimentos matemáticos.

Em relação aos interesses e gostos dos alunos, era um grupo que aparentemente se interessava por todas as atividades, não se destacando apenas numa área, nem pela positiva nem pela negativa. Era um grupo que se envolvia ativamente em todas as atividades propostas, demonstrando sempre muita vontade em expor os seus conhecimentos prévios.

As relações entre adulto-criança, criança-criança e adulto-adulto eram bastante cordiais. Apesar de terem de ser estabelecidas regras pela professora e não serem permitidos determinados comportamentos dentro da sala de aula, as relações criadas dentro deste espaço eram bastante saudáveis, existindo um clima de entreajuda. Os alunos eram bastante afetivos e gostavam de partilhar as suas descobertas com os adultos e com os colegas. Essas descobertas permitiam, por vezes, iniciar novos temas ou continuar a sua exploração. O grupo, apesar dos alunos com dificuldades, era bastante autónomo e afável, recetivo a todos os desafios colocados.

1.2. Justificação da questão que suscitou a intervenção pedagógica

Durante as primeiras semanas de observação e de contacto efetivo com os alunos, foi possível presenciar momentos críticos que contribuíram para a configuração deste projeto de intervenção. Particularmente, os alunos revelaram dificuldades ao nível da interpretação de pequenos enunciados e de exercícios do manual, não conseguindo interpretar aquilo que era solicitado. Além disso, verifiquei também a falta de um ensino sistemático na resolução de problemas, estando ausentes atividades dedicadas a esta capacidade.

Após o período de observação e, visto não ter presenciado a reação dos alunos perante situações problemáticas, considerei ser importante projetar algumas situações de forma a envolver conteúdos já abordados, analisando posteriormente o desempenho dos alunos. Os resultados não foram surpreendentes, isto é, a maioria dos alunos mostrou capacidades incipientes na compreensão dos enunciados, não sendo, por isso capaz de escrever uma expressão matemática que traduzisse aquilo que estava em linguagem corrente. Houve alunos que não conseguiram chegar a uma solução, o que acontecia, também, em exercícios do manual que exigiam competências de interpretação. O processo de resolução limitou-se apenas ao cálculo, não existindo esquematização de dados nem registo de pistas para a posterior resolução.

Perante as dificuldades observadas e atendendo à importância que é dada no currículo à resolução de problemas, considerei importante fazer uma intervenção sistemática e ajustada nesta área, para que as crianças desenvolvam, não só estratégias e modelos de resolução para

alcançar a solução do problema, mas também, que se sintam capazes de interpretar um enunciado, decodificando a mensagem que lhe é inerente.

De acordo com o Programa de Matemática para o Ensino Básico (DGIDC, 2007), é necessário desenvolver capacidades de resolver e formular problemas, de analisar diferentes estratégias e formas de alterar o enunciado para conseguir chegar à solução. Neste sentido, é condição fundamental que os alunos sejam matematicamente competentes o que, de acordo com o DEB (2001), “exige que, de forma integrada, se adquiram e se desenvolvam um conjunto de atitudes, de capacidades e de conhecimentos matemáticos, ao longo da escolaridade básica” (pág.59). É, por isso, importante que o desenvolvimento do currículo da Matemática esteja articulado com outros currículos de forma a difundir as competências gerais para este nível.

Associada à capacidade de resolver problemas estão outras capacidades fundamentais que os alunos devem possuir para desenvolver atividades desta natureza com sucesso. A interpretação e compreensão de textos e de enunciados são importantes para que se consiga decodificar a mensagem subjacente à situação problemática. Torna-se, por isso, necessário desenvolver um ensino não somente ao nível da resolução de problemas mas, também, ao nível da compreensão de textos. Quanto melhor for a interpretação do enunciado, quanto mais o aluno estiver envolvido na tarefa, melhor será o seu desempenho na posterior resolução do problema.

Neste contexto, o projeto que desenvolvi incidu na estruturação de um ensino explícito ao nível da resolução de problemas, tendo por base as histórias infantis, fazendo a sua exploração e interpretação à priori. As situações problemáticas estavam contextualizadas nas histórias que eram previamente analisadas. Assim, o principal objetivo era criar estratégias que facilitassem a interpretação e a resolução de problemas matemáticos, relacionando as histórias e personagens da literatura infantil com problemas, percebendo se os alunos conseguiam interpretar melhor os enunciados contextualizados em histórias infantis.

Em suma, o projeto de intervenção que delineei visou um ensino sistemático ao nível da resolução de problemas, desenvolvendo diferentes capacidades que lhe são subjacentes, nomeadamente, as estratégias de resolução, os tipos de problemas e as fases de resolução, envolvendo todas elas com as capacidades de interpretação e compreensão, explorando diferentes histórias da literatura infantil.

CAPÍTULO II

ENQUADRAMENTO TEÓRICO DE SUPORTE

1. A resolução de problemas no currículo de Matemática

A resolução de problemas é o objetivo prioritário do ensino da Matemática e uma parte integral de toda a atividade matemática.

Standards, National Council of Teachers of Mathematics

A resolução de problemas é um processo crucial na aprendizagem da Matemática na medida em que coloca o aluno em atitude ativa de aprendizagem, dando-lhe a possibilidade de construir noções matemáticas significativas, de levantar questões e de partir em busca de soluções, testando a sua eficácia. Numa perspetiva educacional, esta capacidade é uma componente essencial da Matemática, que permite o contacto com ideias matemáticas significativas (Boavida *et.al*, 2008).

Tanto a nível nacional como internacional, diversos relatórios e Associações destacam a resolução de problemas como ocupando um lugar dominante na Educação Matemática (e.g., APM, 1988; NCTM, 2000). Há uma clara preocupação com o desempenho dos alunos na resolução de problemas e com a importância que esta capacidade tem no processo de ensino e aprendizagem. A crescente preocupação em desenvolver esta capacidade é também fruto da sociedade que exige cada vez mais dos cidadãos, para que assumam um papel ativo e que estejam conscientes do mundo que os rodeia, tornando-os capazes de enfrentar qualquer tipo de problema, buscando meios para atingir os fins. Esta capacidade deve pois ser central na vida escolar, procurando desenvolver processos mais complexos de pensamento, levando os alunos a explorar, criar e adaptar-se a novas condições, estando abertos a uma formação contínua a este nível.

Atualmente, a resolução de problemas constitui um dos objetivos centrais no programa em vigor e uma importante orientação metodológica para estruturar as atividades a realizar em sala de aula. No entanto, já no anterior programa de Matemática (DGEBS, 1990) era dado grande destaque, à resolução de problemas. Fernandes, a propósito desse programa afirmava que a resolução de problemas não era considerada como um tópico distinto, mas um processo que atravessava todo o programa e fornecia o contexto para os conceitos serem aprendidos e as competências desenvolvidas (Fernandes, 1994).

Também em 1980, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) publicava a sua Agenda para Ação onde aconselhava que em primeira linha de ação deveria estar a resolução de problemas. Esta prescrição destinava-se a todos os graus de ensino, estando também incluído o

Ensino Básico. Esperava-se que os professores criassem um ambiente propício em sala de aula de forma que os alunos colocassem questões, que sentissem necessidade de explorar novos desafios e que abordassem problemas de formas diversas e diferentes das propostas dos manuais. O clima de aprendizagem que se cria em sala de aula depende em grande parte do professor e tem muita influência no desenvolvimento da resolução de problemas.

Num artigo publicado na revista *Quadrante* sobre a importância da resolução de problemas, Boavida (1992) salienta que os currículos do ensino básico referem que o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas deve constituir um eixo organizador do ensino da Matemática. Similarmente, as Normas (NCTM, 2000) afirmam que “a resolução de problemas não constitui um tópico isolado, mas um processo que deverá atravessar o estudo da matemática e proporcionar um contexto, no qual os conceitos e as capacidades são aprendidos” (pág.212).

Neste sentido, a resolução de problemas não é considerada uma atividade compartimentada, mas transversal a todos os tópicos do currículo, sendo possível aplicá-los nos mais diversos contextos. Assim sendo, deverá ocupar um lugar de destaque nas atividades matemáticas, colocando o aluno numa atitude ativa de aprendizagem e de exploração nas diferentes fases que lhes são subjacentes.

Esta capacidade, que é transversal a todos os tópicos matemáticos, constitui o pilar de toda a Matemática. Como é referido no atual Programa (DGIDC, 2007),

“A Resolução de problemas é vista neste programa como uma capacidade matemática fundamental, considerando-se que os alunos devem adquirir desembaraço a lidar com problemas matemáticos e também com problemas relativos a contextos do seu dia-a-dia e de outros domínios do saber” (p. 8).

Sem ela, a utilidade e o poder das ideias, capacidades e conhecimentos matemáticos ficam altamente limitados. Tal como está preconizado nas Normas (NCTM, 2000), “o objetivo da matemática escolar deverá ser o de tornar todos os alunos cada vez mais capazes e mais dispostos a abordar e resolver problemas” (pág.212).

Apesar da importância que é atribuída à resolução de problemas, parece continuar a existir algum desfasamento entre aquilo que se espera que seja feito em sala de aula e aquilo que realmente é praticado. Efetivamente, é necessário que a resolução de problemas tome um lugar de destaque no dia-a-dia das práticas escolares pelo potencial que ela desenvolve. É assim fundamental iniciar desde cedo um ensino sistemático e estruturado para que os alunos aprendam explicitamente a resolver problemas. Apesar de nascermos predispostos para falar e com capacidades inatas, a resolução de problemas não faz parte dessas capacidades, daí ser

necessário um ensino explícito e não esperar que os alunos sejam capazes de alcançar, sozinhos, desembaraço para aplicar e desenvolver estratégias de resolução de problemas. Tal como afirma Boavida *et al.* (2008), “trata-se de uma atividade muito absorvente, pois quem resolve um problema é desafiado a pensar para além do ponto de partida, a pensar de modo diferente, a ampliar o seu pensamento e, por estas vias, a raciocinar matematicamente” (pág.14).

Este enquadramento revela a necessidade de privilegiar a resolução de problemas e de a contemplar como atividade integradora da matemática. Por isso, é importante que o professor proporcione situações que despertem nos alunos estas motivações e que permitam desenvolver o pensamento autónomo e reflexivo, que os alunos ganhem confiança em si mesmos no trabalho que realizam e que partilhem as suas opiniões entre colegas, desenvolvendo também a comunicação matemática.

A comunicação deve ter igualmente um lugar de destaque na prática letiva do professor, valorizando a discussão oral, o confronto de ideias e estratégias de resolução, afim de melhor se adequarem aos tipos de problemas e de estratégias a utilizar. Os alunos devem ser estimulados para que usem a resolução de problemas como forma de investigação e de compreensão de um conteúdo. Devem desenvolver e aplicar estratégias operacionais para resolver uma grande variedade de problemas, estando preparados para resolver qualquer tipo de problema. Contudo, para que isso seja possível é necessário que se faça um ensino sistemático a este nível permitindo aos alunos adquirir desembaraço para lidar com problemas matemáticos.

O professor deve, assim, proporcionar um ambiente favorável, de interação e de diálogo entre alunos, encorajando-os a levantar questões e a correr riscos. Deve também apoiar e encorajar os alunos de modo a que se sintam seguros para avançar e descobrir as soluções.

A par da resolução de problemas encontra-se a formulação de problemas, atividade de importância inquestionável, uma vez que contribui para o aprofundamento dos conceitos matemáticos. Além disso, “encoraja os alunos a escrever, a partilhar e a resolver os seus próprios problemas” (Boavida *et al.*, 2008, pág.27). Esta atividade constitui um momento de aprendizagem muito rica para o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas. Colocar um problema a um aluno é diferente de ser ele a colocá-lo. No primeiro caso, o aluno apenas se implica na resolução e ao professor cabe incentivar. O mesmo já não acontece no segundo caso, pois o aluno é desafiado a problematizar situações do seu dia-a-dia, ou do próprio esquema mental, utilizando a sua linguagem, conhecimentos e vivências.

2. A importância de resolver problemas em sala de aula

Atendendo a que “A resolução de problemas é uma atividade privilegiada para os alunos consolidarem, ampliarem e aprofundarem o seu conhecimento matemático” (DGIDC, 2007, p.6), é necessário repensar as práticas educativas e apostar num ensino sistemático que permita aos alunos um contacto precoce e continuado a este nível.

A resolução de problemas é vista por vários autores como fundamental na aprendizagem da Matemática, sendo por isso necessário que tenha lugar em sala de aula. Cabe ao professor possibilitar um ensino estruturado e sistemático a este nível afim de levar os alunos ao seu melhor, preparando situações problemáticas autênticas e adequadas ao nível de desenvolvimento dos alunos, suscitando interesse e gosto pela resolução de problemas.

Um problema pode ser fácil e de rápida resolução, mas se ele desafiar a curiosidade do aluno, se ele puser em causa as suas capacidades investigativas e se for capaz de o resolver sozinho experimentará a tensão e o gosto do triunfo da descoberta. Experiências desta natureza podem ser cruciais em idades muito novas, sendo possível criar o gosto pela resolução de problemas para toda a vida. Assim, o professor tem nas suas mãos a possibilidade de fomentar nos alunos o gosto por atividades não rotineiras. Além disso, atividades desta natureza desafiam a curiosidade dos alunos e, ao apresentar-lhes problemas compatíveis com as suas capacidades poderá incutir-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhe meios propícios para alcançar os objetivos.

Uma abordagem ao ensino da Matemática através da resolução de problemas, segundo uma seleção criteriosa de problemas poderá motivar os alunos na aula de Matemática, permitindo-lhes desenvolver competências fundamentais para não só resolver problemas matemáticos, mas também problemas do quotidiano. “Os bons problemas podem inspirar a exploração de ideias matemáticas importantes, fomentar a perseverança e realçar a necessidade de se compreender e usar diversas estratégias, propriedades matemática e relações” (NCTM, 2000, pág.212).

Quando se pretende dar ênfase à resolução de problemas é necessário clarificar o que se entende por problema e por resolução de problemas, já que estes conceitos não são objeto de consenso entre os investigadores. No que se segue, serão apresentadas diferentes definições de problema, apresentadas por vários investigadores, tentando obter uma clarificação do conceito.

2.1. O que é um problema?

Um problema, segundo a definição da Língua Portuguesa, é uma questão que se propõe para ser resolvida, enigma, dúvida ou algo difícil de compreender, explicar ou fazer. É, assim uma

situação para a qual se tem de procurar uma resposta, envolvendo diferentes processos de resolução

Kantowski (1980), citado por Gomes (2010), considera que "Um problema é uma situação para a qual o indivíduo que a confronta não tem um algoritmo que lhe garanta a solução. O conhecimento relevante dessa pessoa deve ser reorganizado de modo a resolver o problema" (p.8).

Segundo este autor, um problema surge como uma situação para a qual não há uma resposta imediata, necessitando de uma análise pormenorizada e do uso dos conhecimentos previamente adquiridos.

Também Polya (1980), citado por Vale e Pimentel (2004), acentua que "ter um problema significa procurar conscienciosamente alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido, mas não imediatamente atingível" (pág.13). Para Polya um problema é também uma situação que necessita de um pensamento refletido e estruturado para se alcançar a solução com sucesso. Um problema não é uma situação de rápida resolução, nem se espera que o resolvidor aplique estratégias mecanizadas e respostas imediatas. Para resolver um problema com sucesso é necessário pensar e refletir sobre aquilo que é pedido antes de passar para a resolução.

Adotando ainda a proposta do ME (2001) sobre o que é um problema, este salienta que "os problemas são situações não rotineiras que constituem desafios para os alunos e em que, frequentemente, podem ser utilizadas várias estratégias e métodos de resolução" (pág. 68).

Charles e Lester (1984) salientam a dimensão subjetiva do problema, acentuando que o que constitui um problema matemático para um indivíduo pode não o ser para outro, ou porque um conhece um algoritmo que lhe permite chegar à solução, ou porque outro não está interessado na realização do problema. Neste sentido, segundo estes autores, uma pessoa está perante um problema quando não tem acesso imediato à resposta e quando a realização da tarefa é desejada, ou seja, quando quer ou precisa de encontrar uma solução, fazendo tentativas para a encontrar. Deste modo, o professor deve proporcionar verdadeiras situações de resolução de problemas, estando atento à afinidade que existe entre o problema e o indivíduo ou o grupo.

Nesta perspetiva, a mesma tarefa ao ser apresentada a diferentes indivíduos pode ser encarada de diferentes maneiras por cada um deles. Assim, a mesma situação pode requerer diferentes esforços, apresentando-se como um verdadeiro problema para uns necessitando de um grande esforço para o resolver, ao passo que para outros pode constituir um mero exercício de rotina, necessitando apenas de relembrar factos já aprendidos. Um problema depende pois

da relação que cada indivíduo estabelece com essa tarefa e do contexto particular em que decorre a resolução, não sendo uma característica intrínseca e imutável de uma determinada situação.

Esta ideia é importante na distinção entre problema e exercício pois isso não depende apenas da tarefa proposta, mas também do indivíduo a quem se propõe. Se uma situação é resolvida confortavelmente, através da aplicação de procedimentos rotineiros e familiares, estamos perante um exercício. Caso contrário, quando para uma situação é necessário encontrar o caminho para chegar à solução, sem que se utilizem processos mecanizados ou estandardizados, tem-se um problema.

Segundo uma perspectiva psicológica, Kilpatrick (1985), citado por Fonseca (1997), refere que um problema surge como atividade de um resolvidor motivado, realçando a importância dos fatores de tipo afetivo.

Analisando as diferentes perspectivas dos autores acima referidos, no processo de resolução de problemas, há que considerar fatores inerentes ao resolvidor, pois são cruciais no seu desempenho. Tal como para Kilpatrick (1985) é importante um resolvidor motivado, também para Lester (1994), na resolução de problemas não está apenas em jogo a natureza do problema, mas as características individuais de quem resolve o problema, bem como o seu comportamento durante a resolução.

Da multiplicidade de fatores que são tidos em consideração, podemos constatar que a resolução de problemas é uma atividade extremamente complexa e rigorosa, o que justifica que apesar de terem sido realizados inúmeros estudos sobre este tema, ainda haja muito para aprender.

Como podemos verificar, segundo as afirmações destes autores, a resolução de problemas não é de natureza fácil, sendo visível no desempenho dos alunos quando estão perante um problema. Contudo, Lester (1985), citado por Fonseca (1997), refere que “as dificuldades dos alunos na resolução de problemas se devem, provavelmente, ao facto de, se ignorar o desenvolvimento de aspetos metacognitivos necessários para que cada um controle melhor o seu pensamento” (pág. 43). A análise do desempenho dos alunos pode permitir avaliar aspetos do seu pensamento, possibilitando uma intervenção ajustada às dificuldades de cada aluno. Contudo, o desempenho dos alunos na resolução de problemas não depende apenas das relações entre o conhecimento que possuem e os conteúdos de determinada disciplina, pois estudos apontam que para se ter sucesso na resolução de problemas é necessário um ensino sistemático e estruturado (Vale, 1997).

2.2. Fases de resolução de problemas

Um dos trabalhos mais influentes nesta área foi desenvolvido por George Polya que abordou pela primeira vez, de forma consistente, a questão da resolução de problemas na sala de aula. Apesar de não existir um método único nem para ensinar nem para resolver problemas, Polya (1973), citado por Palhares (2004), descreveu um método de resolver problemas baseado em heurísticas gerais, no qual a resolução de um problema é decomposta em quatro fases. O professor deve orientar os alunos para a resolução através das diferentes fases, permitindo assim a estruturação e organização da informação, desenvolvendo a capacidade de resolver problemas.

As fases que constituem o processo de resolução de problemas sugeridas por Polya (1973) são:

Compreensão do Problema

Antes de iniciar a resolução é necessário compreender o problema, procurar com precisão a incógnita para tentar dar uma resposta. Deve identificar-se o que é conhecido, registrar os dados, o que é desconhecido, ou seja, o objetivo e as condições apresentadas.

Elaboração de um plano

Para chegar à solução é necessário delinear um plano, pensando nas experiências anteriores, procurando algo que se relacione com o problema em causa e que tenha já sido resolvido. Antes de decidir a estratégia pode tentar várias abordagens. Um plano obtém-se quando sabemos quais os cálculos ou estratégias a utilizar para obter a incógnita.

Execução do plano

Nesta fase executa-se o plano que se elaborou na fase anterior até chegar à solução. É necessário examinar todos os detalhes. Caso não se chegue a uma solução e se encontre num impasse volta-se à fase de planificação.

Verificação dos resultados

A fase de revisão é fundamental e indispensável, uma vez que se faz uma revisão crítica do trabalho realizado, ou seja, verifica-se o resultado em função da situação inicial e do raciocínio.

Estas fases são um modelo para ensinar a resolver problemas, ajudando os alunos a colmatar as dificuldades que sentem em resolver problemas. Este modelo não é uma descrição de como os alunos com sucesso pensam, mas Pólya referiu que se os alunos forem ensinados a seguir consistentemente e sequencialmente estas fases, poderão vir a ter sucesso na resolução de problemas.

Fernandes, Vale, Fonseca e Pimentel (1998) (in Palhares, 2004) propõem uma adaptação do modelo de Polya, aglutinando a segunda e a terceira fases uma vez que na prática são de difícil distinção. Referem ainda que é importante aprender a utilizar técnicas e estratégias de resolução que poderão facilitar a resolução de uma grande variedade de problemas.

É fundamental que os alunos sejam implicados em atividades que os obriguem a pensar, a refletir, a raciocinar e a desenvolver o pensamento matemático, pois “só há aprendizagem quando a criança reage dinamicamente a uma questão que suscite o seu interesse e responda à sua curiosidade” (DEB, 2004, pág. 164). Neste sentido, os alunos têm oportunidade de realizar aprendizagens significativas e de desenvolver conceitos matemáticos fundamentais.

2.3. Tipos de problemas

Normalmente os problemas encontram-se agrupados em categorias distintas e estas categorizações podem ajudar quem aprende a resolver problemas e também quem ensina a resolver. É possível encontrar na literatura várias tipificações/categorias (e.g. GIRP; Charles e Lester, 1986) Neste trabalho consideramos a tipologia apresentada por Palhares (1997) que considera sete tipos de problemas:

Problemas de Processo

São problemas que requerem a utilização de estratégias de resolução, ou seja, não há um algoritmo ou um conteúdo anteriormente aprendido que possa ser aplicado.

Problemas de Conteúdo

Estes problemas exigem o uso de conhecimentos matemáticos há muito pouco tempo adquiridos ou que ainda não foram totalmente adquiridos.

Problemas de Capacidades

Requerem a utilização de capacidades de cálculo mental e estimativa.

Problemas tipo puzzle

Este tipo de problemas requer o alargamento do pensamento e do espaço de resolução.

Problemas de aplicação

Problemas deste tipo necessitam de uma recolha e tratamento de informação, sendo por vezes necessário a utilização de uma ou mais estratégias de resolução.

Problemas abertos

Estes problemas apresentam vários caminhos, o que exige uma escolha prudente na escolha dos caminhos possíveis.

Problemas de aparato experimental

Este tipo de problemas dificilmente se resolve sem um aparato, isto é, que suscita a utilização de métodos de investigação próprios das ciências experimentais. Requerem a utilização de esquemas investigativos, permitindo desenvolver capacidades e competências que outros problemas não permitem.

2.4. Estratégias de resolução de problemas

Cada problema está remetido para uma tipologia, mas para resolver um problema podem ser utilizadas várias estratégias. Não há uma estratégia mais eficaz para cada tipo de problema sendo que é possível utilizar diferentes estratégias para resolver um mesmo problema. “Entende-se por estratégias de resolução de problemas um conjunto de técnicas a serem dominadas pelo solucionador e que o ajudam a *atacar* o problema ou a progredir no sentido de obter a sua solução” (Vale e Pimentel, 2004, pág.24). É importante que os alunos conheçam estas técnicas para poder aplicar, ajudando-os a melhor explorar um problema. São inúmeras as estratégias descritas na literatura e passo a focar algumas delas (Vale & Pimentel, 2004):

Descobrir um padrão/Descobrir uma regra ou lei de formação

Esta estratégia centra-se em certos passos do problema e a solução é encontrada por generalizações de soluções específicas.

Fazer tentativas/Fazer conjeturas

Nesta estratégia tem de se “adivinhar” a solução, segundo os dados do problema, e confirmar ou não as condições do problema.

Trabalhar do fim para o princípio

Nesta estratégia, ao contrário do que é comum, começa-se pelo fim até chegar à solução, ou então pelo que se quer provar.

Usar dedução lógica/Fazer eliminação

No que diz respeito a esta estratégia, todas as hipóteses são tidas em consideração e vai-se eliminando uma a uma, aquelas que não são possíveis.

Reduzir a um problema mais simples/Decomposição/Simplificação

Esta estratégia implica resolver um caso particular de um problema. Normalmente, aparece associada à estratégia de descoberta de um padrão.

Fazer uma simulação/Fazer uma experimentação/Fazer uma dramatização

Esta estratégia consiste em utilizar objetos, criar um modelo ou fazer uma dramatização que traduza o problema a ser resolvido.

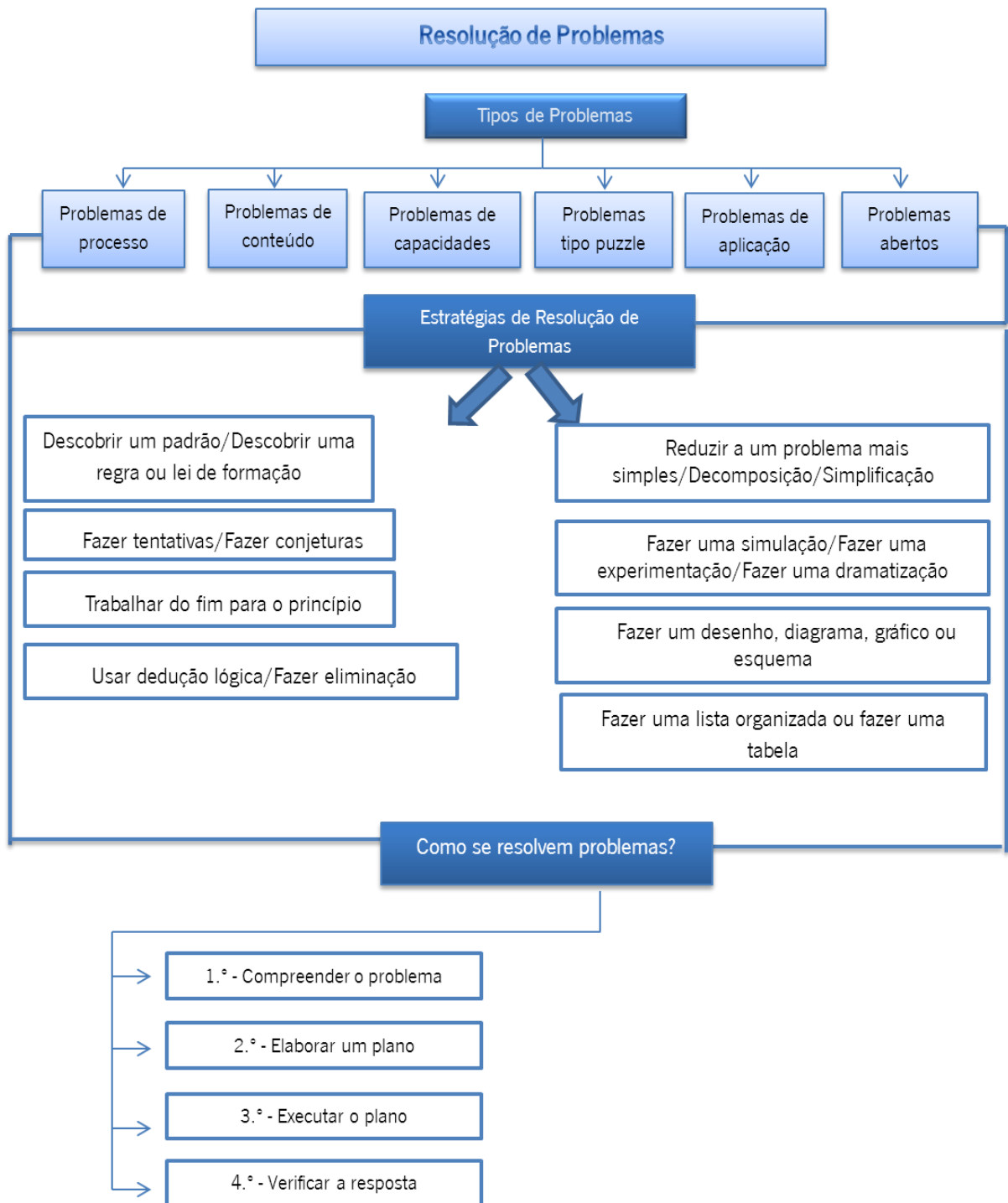
Fazer um desenho, diagrama, gráfico ou esquema

Um desenho vale mais do que mil palavras.

Fazer uma lista organizada ou fazer uma tabela

Utiliza-se como estratégia de resolução ou simplesmente para representar, organizar e guardar informação.

Perante a especificidade do conceito de resolução de problemas e de todos estes conceitos que estão subjacentes, parece-me pertinente organizar esta informação num esquema representativo, afim de melhor clarificar o processo de resolução de problemas.



Esquema 1 – Representação do processo de resolução de problemas

Além da importância que esta capacidade assume na aprendizagem da Matemática, ela permite também estabelecer conexões com outras disciplinas, tornando-se ainda mais relevante a sua exploração em sala de aula.

3. A importância da literatura infantil na resolução de problemas

O hábito de ler, na criança, desperta e estimula a imaginação, fomenta e educa a sensibilidade, provoca e orienta a reflexão e cultiva a inteligência.

José Antônio Gomes, 2007, pág.4

O primeiro valor da leitura centra-se no prazer que proporciona, que longe de ser um processo mecânico é um processo que implica a pessoa no seu todo. A leitura é uma das mais importantes atividades humanas, uma vez que desenvolve a inteligência, leva-nos ao mundo da fantasia e sentimentos, colocando em plano de ação o passado e o presente. É um processo que reforça a maturidade através da autonomia pessoal e intelectual, contribuindo para o desenvolvimento da personalidade (Gomes, 2007). Neste sentido, o livro e as histórias apresentam-se como um instrumento insubstituível para a formação intelectual, moral e afetiva, ao mesmo tempo que “aumenta a sua experiência e desenvolve a sua capacidade de compreensão e expressão” (Gomes, 2007, pág.4). A leitura também exige concentração, relação, reflexão, comparação e previsão que levam a uma estruturação do pensamento de quem lê. Assim, a leitura consubstancia-se não só num momento de prazer, mas mais do que isso, num momento em que desenvolve estruturas cognitivas fundamentais para o desenvolvimento humano. Torna-se assim necessário criar hábitos de leitura desde cedo afim de termos crianças críticas, reflexivas e com níveis elevados de literacia e conseqüentemente, de compreensão.

A par da importância de criar hábitos de leitura e de explorar textos, é fundamental selecionar textos de boa qualidade acessíveis aos níveis de leitura, desenvolvendo não só competências leitoras, mas estabelecendo conexões com outras áreas do saber.

Quando estamos perante um público restrito é importante que se considere a etapa em que esse público se insere e se o nosso público são as crianças é importante que os textos estejam sob o plano da literatura infantil. Este termo cobre duas realidades, o mundo da literatura e o das crianças. A literatura é uma escrita livre e inspirada, enquanto os textos para crianças são dirigidos a um público restrito cujo limite se situa por volta dos 12 anos. A literatura infantil aparece para a criança como uma fantasia próxima do real, uma conjugação de sentimentos e de fantasias, o que lhe permite inventar e alargar a sua imaginação. As histórias infantis permitem desenvolver um conjunto de habilidades mentais, dando liberdade ao professor de provocar reflexões, não só ao nível da literatura e do Português, mas também ao nível de outras áreas, como da Matemática, através de questões ao longo da leitura ou mesmo com o uso dos

textos em posteriores atividades. Enquanto a criança se envolve na história é possível desenvolver um conjunto de atividades significativas e altamente relevantes que estimulem o gosto pela leitura e pela atividade em si.

A utilização de textos da literatura infantil pode permitir ao professor trabalhar conceitos matemáticos. Moreira (2005), salienta que o professor, através dos livros infantis pode iniciar um conteúdo naturalmente, permitindo ao aluno a compreensão e interpretação de problemas. Nesta perspectiva, o professor deve desafiar o pensamento da criança, proporcionando a descoberta e a invenção. Assim, seguindo estes princípios, “a união entre a Literatura e a Matemática será de grande valor para a formação do raciocínio lógico da criança” (Moreira, 2005, pág. 83).

O uso de textos de literatura infantil nos enunciados dos problemas matemáticos, pode ser uma alternativa metodológica para que “os alunos compreendam a linguagem matemática dos textos, de maneira significativa, possibilitando o desenvolvimento das habilidades de leituras de textos literários diversos e de textos com linguagem matemática específica” (Silva e Rego, 2006, in Silva e Nacarato, 2007, pág.3). Estes autores defendem, ainda, a “função pedagógica do uso da Literatura Infantil como possibilitadora de conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento, além de poder trabalhar com uma linguagem muito próxima da realidade do aluno” (pág.3). Tudo aquilo que é próximo do aluno, tudo o que é do seu conhecimento real, fará mais sentido e ele estará, certamente, mais empenhado e capaz de resolver qualquer problema.

Também Bush e Fiala, 1993 (in Sardinha *et al.*, 2009), defendem que “as histórias com problemas permitem criar histórias e problemas não rotineiros originais, já que estes últimos vão contribuir de forma lógica e natural para o enredo da história” (pá.213).

Segundo o que diz Smole, 2001 (in Silva e Nacarato, 2007) “para interpretar um texto matemático, o leitor precisa de se familiarizar com a linguagem e os símbolos próprios desta componente curricular, encontrando sentido naquilo que lê, compreendendo o significado das formas escritas” (pág.1). Resolver problemas implica saber usar os conhecimentos que já foram adquiridos, implica uma grande capacidade de interpretação e pensamento individual, para procurar possíveis caminhos de resolução. Será, assim, importante levar os alunos a desenvolver estratégias para interpretar um enunciado detentor de significado, promover o desenvolvimento de estratégias, atendendo à tipologia de problemas, bem como aos modelos de resolução de problemas.

De acordo com Benavente *et al.* (1996) e Topping *et al.* (2003), (in Sardinha *et al.* 2009) “é necessário fomentar uma cultura de que se deve “ler para aprender” e não apenas “aprender a ler”, sendo que só desse modo se poderá desenvolver a capacidade de resolução de problemas” (pág.134). Segundo o que nos dizem estes autores, não será apenas necessário resolver muitos problemas, mas antes disso, é pertinente recorrer a estratégias eficazes de leitura, interpretação e, sobretudo que os enunciados sejam do conhecimento dos alunos. Também Bush e Fiala (1993), (in Sardinha *et al.* 2009) “propõem a construção de histórias como uma nova forma de os alunos formularem problemas” (pág.213). Os problemas contextualizados em histórias infantis, que suscitam nas crianças um maior estímulo possibilitam um momento de aprendizagem significativa e prazerosa.

Também Palhares (1992) (in Sardinha *et. al.*, 2009), promoveu o uso da formulação de problemas através da recontextualização. Na perspetiva deste autor, “a forma mais fácil de desenvolver, atendendo ao desenvolvimento da formulação de problemas, é criar uma história e, posteriormente, introduzir problemas que estejam de acordo com ela, procedendo à recontextualização dos problemas” (pág. 213). É, pois importante interligar a aprendizagem da Matemática, em particular, a resolução de problemas, com a aprendizagem da língua materna, através de aulas organizadas e bem planeadas, inspiradas nos livros de histórias infantis. Através da literatura é possível desenvolver atividades significativas e diferentes das habituais, promovendo o desenvolvimento de competências de numeracia e literacia. Devido à exigência que estas atividades evocam é fundamental desenvolver as competências de leitura, escrita e compreensão, pensamento crítico e criativo para alcançar desembaraço na resolução de problemas. Sardinha (2005) (in Sardinha *et al.* 2009), considera que estas duas áreas “ao serem trabalhadas de forma interdisciplinar, a numeracia e a literacia desenvolvem-se mutuamente e estabelecem pontes entre os conhecimentos, alterando positivamente o desempenho dos alunos nestas duas diferentes áreas do saber” (pág. 213).

CAPÍTULO III

PLANO GERAL DE INTERVENÇÃO

1. Procedimento Metodológico

Este capítulo tem por finalidade apresentar os vários passos da metodologia escolhida para concretizar este estudo, obtendo, assim, respostas para as questões de investigação.

Segundo Fortin (1999), a escolha do tipo de estudo, por parte do investigador, depende de duas situações: do problema em causa e do estado dos conhecimentos à volta deste problema. Perante determinado tipo de estudo, propõe-se atingir um objetivo primordial que é “obter respostas fiáveis às questões de investigação” (Fortin 1999, pág.133).

Tendo em conta os objetivos propostos e a fim de dar resposta ao problema e às questões de investigação, o presente Projeto de Intervenção assumiu a metodologia de Investigação-ação. Esta metodologia é vista por vários autores como o estudo de uma situação que surge da necessidade de melhorar a qualidade da ação. Estão presentes duas linhas de força implícitas, o desejo de melhorar a qualidade da ação e a necessidade de investigar determinada situação.

Cohen e Manion (1989) citados por Bell (1997), definem Investigação-ação como sendo:

“(...) um procedimento essencialmente *in loco*, com vista a lidar com um problema concreto localizado numa situação imediata (...) o processo é constantemente controlado passo a passo, durante períodos de tempo variáveis, através de diversos mecanismos, de modo que os resultados subsequentes possam ser traduzidos em modificações, ajustamentos, mudanças de direção, redefinições, de acordo com as necessidades, de modo a trazer vantagens ao próprio processo em curso” (págs. 20 e 21)

A Investigação-ação constitui um desafio para os profissionais de educação que querem contribuir para a melhoria das práticas educativas. Os profissionais de educação têm um papel preponderante na qualidade da educação, dependendo deles o desempenho dos alunos. Atendendo a que a investigação sobre as práticas educativas proporciona uma maior compreensão das mesmas, assiste-se a uma crescente necessidade do professor assumir um papel de investigador na educação (Latorre, 2003, pág.7).

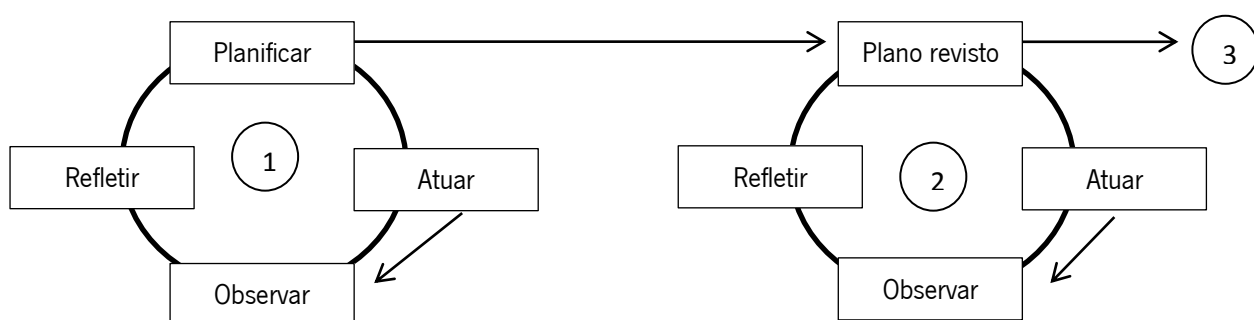
A escola é vista como um espaço de aprendizagem, de construção de conhecimentos e de desenvolvimento das capacidades pessoais sendo a educação uma atividade fundamental para o desenvolvimento do ser humano enquanto pessoa e cidadão numa sociedade democrática. Esta noção remete para o conceito de compreensão dos ambientes e das ações educativas cujo principal objetivo é a mudança e a intervenção na prática pedagógica. A metodologia de Investigação-ação permite ao professor reconhecer problemas ou dificuldades que estão presentes na turma ou na sua prática pedagógica, concebendo ações ajustadas de intervenção

no contexto educativo. O professor deve ser um investigador reflexivo e levar a cabo uma investigação científica, sistemática e autorreflexiva, para melhorar a sua prática (McKernan, 1998, citado por Máximo-Esteves, 2008) bem como para promover o seu desenvolvimento pessoal e profissional.

É de realçar que “uma investigação deve sempre conter em si uma intenção de mudança” (Coutinho *et al*, 2009, pág. 357) e ser propícia para a melhoria de uma situação concreta, onde perdure a necessidade de investigar um determinado assunto.

Neste sentido, a Investigação-ação assume uma relação próxima com o meio educativo, sendo apresentada como a metodologia do professor investigador (Latorre, 2003), que valoriza, sobretudo, a prática e que tem por finalidade melhorar, inovar e compreender o contexto educativo.

A Investigação-ação é assim considerada um processo reflexivo, participativo e colaborativo, que envolve vários intervenientes. Importa, também salientar que, nesta metodologia, é fundamental a interligação entre a teoria e a prática, desenvolvendo uma família de atividades com o objetivo de aperfeiçoar as práticas educativas. Estas componentes devem permanecer rigorosamente articuladas e em permanente discussão, pois tal como salientam Grundy e Kemis (1988), citados por Máximo-Esteves (2008), as atividades têm em comum a identificação de estratégias de ação planeada, as quais devem ser implementadas e posteriormente submetidas à observação, à reflexão e à mudança. Os participantes na ação devem ser integralmente envolvidos em todas as atividades, sem exceção. Deste modo, a metodologia de investigação é considerada como um processo em espiral, de planificação, ação, observação e reflexão permanente e contínua. Esta espiral de ciclos pode ser traduzida no seguinte esquema de Latorre (2003, pág.32).



Esquema 2 – Espiral de ciclos de investigação – ação (adaptado de Latorre, 2003)

Numa primeira instância, o professor deve realizar uma permanente observação, reflexão e avaliação sobre as suas práticas e o desempenho dos seus alunos de modo a poder elaborar um plano devidamente ajustado para uma posterior ação. Esse plano deve ser flexível e conter as primeiras questões de investigação. Quando se parte para uma investigação, devem ser formuladas hipóteses, com o objetivo de serem reformuladas e modificadas à medida que o projeto vai avançando. Planejar é fundamental para que se saiba qual o caminho a trilhar ao longo de toda a investigação, porém, vai sofrendo alterações à medida que avança.

De seguida, o professor deve agir, tendo sempre por base as pesquisas que realizou no contexto, segundo a observação das aprendizagens e das dificuldades dos alunos. A sua ação deverá ter por base, também, o plano que efetuou, sendo este deliberado e controlado.

Após a ação, o professor deverá proceder a uma observação e análise crítica da sua prática e dos registos realizados, para escolher evidências que lhe permitam fazer uma avaliação. É essencial que se partilhem as descobertas com outros profissionais, pois o diálogo é indispensável e enriquece todo o processo.

Por fim, o professor deve refletir sobre a sua ação, partilhá-la e discutir sobre os resultados com os membros do grupo. A reflexão entre todos os intervenientes do processo poderá conduzir a uma reestruturação da situação e constituir a base para uma nova planificação e continuação de um outro ciclo. Os passos seguintes serão realizados de forma mais cuidadosa, rigorosa e sistemática.

Em suma, a Investigação-ação é um processo reflexivo que caracteriza uma investigação numa determinada área problemática, cujo objetivo é melhorar a prática e a compreensão pessoal. Neste sentido, é uma mais-valia para o professor, pois este assume um papel ativo e participativo, de forma a mudar o seu ambiente educativo e a melhorar as suas práticas educativas.

Tendo em conta que o presente projeto de intervenção pedagógica assume um caráter reflexivo; foi devidamente planeado, estando cada atividade dependente da avaliação da anterior; foi participativo, sendo que todos trabalharam em prol da melhoria das práticas e, constitui-se também como um processo sistemático de aprendizagem, parece-nos ser possível afirmar que este projeto se enquadra numa metodologia de Investigação-ação.

2. Plano de intervenção

Antes de iniciar um projeto, ou de partir para atividades é importante que se defina um plano de intervenção, pois é um instrumento que sistematiza todo o projeto e que nos fornece as linhas orientadoras, permitindo observar as tarefas e os objetivos pretendidos em cada momento. Fischer, (2001) (citado por Máximo-Esteves, 2008) salienta a importância de planejar, mas planejar com flexibilidade, sendo uma tarefa que implica reflexão e alterações, tendo como base a “observação dos alunos, a avaliação das suas práticas e a decisão sobre as que deve conservar ou mudar”. (pág.82)

O plano que agora se apresenta é flexível, pois apesar de ter sido delineado no início da intervenção pedagógica, ao longo do projeto foi sofrendo alterações, sendo progressivamente modificado, tendo em atenção as observações realizadas, os dados obtidos e as necessidades dos alunos.

Este projeto teve por base a metodologia de investigação-ação, como já foi referido, contemplando uma dimensão pedagógica e investigativa.

Atendendo à metodologia utilizada e aos objetivos previstos, as estratégias pedagógicas desenhadas, para o desenvolvimento do Projeto de Intervenção que decorreu durante os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, sustentaram-se no modelo sócio construtivista de aprendizagem.

O construtivismo consiste numa “teoria que constrói a aprendizagem como um processo de construção interpretativo e recursivo por parte dos alunos em interação com o mundo físico e social” (Fosnot, 1996, pág.53). Neste sentido, segundo a perspectiva construtivista, a construção de conhecimentos supõe uma interação ativa entre os significados que o aluno já possui e as diversas informações que lhe chegam do exterior. É um processo no qual elaboram significados próprios, sendo o conhecimento construído pela criança, a partir das interações que estabelece consigo própria, com ideias e conhecimentos, com objetos e com o mundo que a rodeia.

Através deste projeto, pretendo observar e perceber as dificuldades que as crianças apresentam na resolução de problemas e/ou na interpretação dos enunciados, verificar a utilidade dos textos infantis na criação e resolução de problemas e, ainda, encontrar novas estratégias a adotar que facilitem a resolução de problemas.

Deste modo, ficou estabelecido que, numa primeira fase, realizaria uma avaliação sobre os conhecimentos dos alunos ao nível da resolução de problemas, começando por lançar o desafio

de efetuar a resolução de dois problemas. Esta proposta surgiu da necessidade de observar o desempenho dos alunos na resolução de situações problemáticas.

Ainda nesta fase inicial, procedi a um levantamento das histórias infantis que as crianças conheciam, com o objetivo de verificar os seus conhecimentos e de me inteirar sobre as suas competências enciclopédicas. Através desta tarefa, recolhi dados importantes para planejar as tarefas seguintes.

Depois da primeira recolha de dados e de uma avaliação inicial das competências dos alunos em resolver problemas, foram propostas duas situações problemáticas não contextualizadas em histórias infantis, tendo como principal objetivo introduzir o estudo sistemático da resolução de problemas, nomeadamente, a introdução de estratégias e as diversas fases de resolução, comparando também o desempenho dos alunos, posteriormente, na interpretação dos enunciados contextualizados e não contextualizados. No final de cada resolução, realizou-se um momento de reflexão sobre o processo de resolução dos problemas, levando os alunos a estabelecer uma comparação sobre o processo de resolução utilizado nesta última atividade, comparativamente com o que faziam anteriormente.

Na fase seguinte, foram selecionadas as histórias que os alunos conheciam, segundo as escolhas predominantes, tendo por base a recolha de dados efetuada. Estas histórias foram exploradas e interpretadas antes de dar início à resolução dos problemas com o objetivo de permitir aos alunos familiarizarem-se com a linguagem, afim de obter maior sucesso na interpretação do enunciado. Posteriormente foram explorados diferentes tipos de problemas matemáticos, as estratégias que lhes são subjacentes e dadas a conhecer as diferentes fases de resolução de problemas. Todos os enunciados dos problemas foram preparados e contextualizados nas histórias infantis trabalhadas, o que tornou os problemas menos enfadonhos e, por isso, mais originais.

Numa terceira fase e, após uma exploração afincada da resolução de problemas matemáticos, as tarefas tinham como objetivo a criação de enunciados por parte dos alunos.

A par das atividades realizadas em sala de aula, tiveram lugar tarefas que permitiram o envolvimento parental no processo de ensino aprendizagem. Neste sentido, todas as semanas foi dada uma situação problemática aos alunos, com vista a ser resolvida durante o fim de semana com a participação dos pais/família, sendo partilhadas as estratégias de resolução no primeiro dia da semana. Em grande grupo, os alunos tiveram oportunidade de explicar os processos utilizados para realizar o problema, observando criticamente qual seria a melhor estratégia para alcançar o resultado mais facilmente. O objetivo foi observar as diferentes

estratégias que os alunos adotaram dentro e fora da sala de aula, levando-os, também, a refletir sobre a existência de diferentes estratégias de resolução de problemas.

Por último, teve lugar a avaliação final das aprendizagens dos alunos sobre o processo de resolução de problemas, através de duas situações problemáticas estruturalmente semelhantes aos problemas apresentados no início do projeto, embora estes estivessem, agora, contextualizados em histórias já exploradas.

Como a avaliação não cabe apenas aos alunos, mas também ao projeto em si, procedi à realização de um questionário¹ sobre a importância do projeto para a aprendizagem dos alunos.

Para finalizar o projeto, e em jeito de conclusão, foi realizado um cartaz² onde se esquematizou os tipos de problemas, as estratégias e as respetivas fases de resolução, a ter lugar no cantinho da Matemática para posterior consulta.

Na tabela I estão resumidas todas as atividades previstas neste projeto e os respetivos objetivos pedagógicos e investigativos associados.

¹ Ver anexo 1

² Ver anexo 2

2.1. Plano de Intervenção/Objetivos e finalidades do projeto

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">1ª Fase 1ª e 2ª Semanas</p>	Avaliação inicial dos conhecimentos prévios dos alunos	Resolução de Problemas matemáticos com o acompanhamento parental (Problemas da Semana)
	<p><u>Tarefas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Resolução de dois problemas, selecionados segundo os conteúdos a abordar no momento. -Organização das informações, sobre as competências enciclopédicas dos alunos, num pictograma. <p><u>Objetivos pedagógicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicar conhecimentos prévios sobre a resolução de problemas matemáticos. -Desenvolver conteúdos matemáticos e permitir o diálogo sobre as histórias da literatura infantil. <p><u>Objetivos de investigação:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificar as dificuldades presentes na resolução de problemas. -Recolha de dados para diagnosticar as dificuldades e potencialidades dos alunos, afim de planear as atividades seguintes. 	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">2ª Fase 3ª, 4ª e 5ª Semanas</p>	Exploração de diferentes tipos de problemas matemáticos contextualizados em histórias infantis	
	<p><u>Tarefas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Resolução de problemas contextualizados em histórias infantis -Exploração de tipos de problemas, estratégias de resolução e fases de resolução <p><u>Objetivos pedagógicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Promover a aprendizagem sistemática e consciente da resolução de problemas matemáticos, tendo por base a interpretação e compreensão dos enunciados. <p><u>Objetivos de investigação:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar e recolher dados sobre as estratégias utilizadas, verificando a sua eficácia ou a pertinência da sua alteração, na construção do conhecimento das estratégias de resolução de problemas. 	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">3ª Fase 6ª e 7ª Semanas</p>	Criação de diferentes problemas matemáticos, com base nas histórias infantis	
	<p><u>Tarefas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulação de problemas - Escrita de enunciados de problemas matemáticos - Reconto das histórias infantis - Resolução de problemas 	

	<p><u>Objetivos pedagógicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobilizar os conhecimentos adquiridos sobre o processo de resolução de problemas - Utilizar uma linguagem adequada à situação em questão. <p><u>Objetivos de investigação:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar e verificar a importância de escrever enunciados, recolhendo dados sobre o impacto do trabalho pedagógico desenvolvido sobre os processos de resolução de problemas, tendo por base as histórias infantis. 	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">4ª Fase 8ª e 9ª Semanas</p>	<p>Avaliação final das aprendizagens dos alunos sobre a resolução de problemas matemáticos</p>	
	<p><u>Tarefas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolução de problemas - Preenchimento de um questionário de avaliação - Avaliação do desempenho dos alunos em todo o processo <p><u>Objetivos pedagógicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobilizar os conhecimentos adquiridos durante o ensino sistemático em resolução de problemas - Avaliar as competências e a capacidade para resolver problemas à posteriori. <p><u>Objetivos de investigação:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar a utilidade dos textos infantis na criação e resolução de problemas matemáticos. - Recolher dados para aferir a capacidade dos alunos na resolução de problemas e o impacto que todo o projeto teve na sua aprendizagem. 	

Tabela 1 – Plano de Intervenção

3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Numa investigação é fundamental e imprescindível a recolha de dados, pois constitui um momento importante de toda a fase de observação no ciclo da Investigação-ação. O investigador precisa de recolher informação sobre a intervenção para ver quais as consequências e os efeitos da sua prática educativa (Latorre, 2003).

Segundo Latorre (2003), “las técnicas de recogida de información nos permiten reducir de un modo sistemático e intencionado la realidad social que pretendemos estudiar” (pág.53). Deste modo, para recolher dados de forma sistemática e intencional e para atingir os objetivos previstos é importante que sejam selecionados um conjunto de instrumentos de recolha de informação, centrados essencialmente nos alunos e no estudo em causa.

A par do conjunto de instrumentos de recolha de dados está a observação que deve estar presente em todo o processo de Intervenção Pedagógica. Máximo-Esteves (2008) afirma que “a observação permite o conhecimento direto dos fenómenos tal como eles acontecem num determinado contexto” (pág.87). A observação é uma faculdade que tem de ser treinada para que o investigador tome partido dela, tornando-a um instrumento fundamental em parceria com os dados recolhidos. O olhar atento sobre os aspetos acessórios e fundamentais, torna mais fácil a análise e a reflexão sobre o processo em estudo.

Os instrumentos usados na recolha de dados foram:

- Avaliações inicial e final do projeto;
- Resolução dos problemas pelos alunos;
- Participação e interação dos alunos durante a verificação das estratégias utilizadas nas atividades;
- Produtos construídos e realizados pelos alunos;
- Questionário;
- Diário reflexivo;
- Registos fotográficos e audiovisuais.

A avaliação inicial e final foram instrumentos fundamentais, que me forneceram dados muito importantes para o desenvolvimento do projeto. A avaliação inicial permitiu-me constatar a presente preocupação que consta em vários relatórios nacionais e internacionais acerca dos resultados pouco animadores na resolução de problemas matemáticos. A recolha de informações a este nível levou-me a refletir sobre esta situação e a partir em busca de diferentes estratégias para intervir nesta problemática.

Também os produtos construídos e realizados pelas crianças, a resolução de problemas matemáticos e a formulação e escrita de enunciados foram documentos que analisei pormenorizadamente, de modo a constatar se as crianças conseguiram mobilizar os conhecimentos pretendidos e se estavam a construir aprendizagens através das atividades, observando também, as suas conquistas e dificuldades. A análise dos trabalhos realizados pelas crianças é indispensável quando o nosso foco de estudo se centra na aprendizagem dos alunos.

O cartaz resumo foi um instrumento que me permitiu observar os conhecimentos adquiridos ao longo do projeto e se referiam todo o processo de construção de aprendizagens, uma vez que tiveram de mobilizar os tipos de problemas, as estratégias e as fases de resolução abordadas durante o Projeto de Intervenção.

O questionário foi um instrumento que me permitiu obter informações básicas que possibilitaram a avaliação do efeito da intervenção (Latorre, 2003). Este foi mais um elemento que contribuiu para a Intervenção Pedagógica, constituindo um momento de avaliação do projeto, obtendo o feedback dos alunos sobre as suas aprendizagens.

Um outro instrumento que contribuiu com grandes informações foi o diário reflexivo. Tal como refere Máximo-Esteves (2008), “o diário é um instrumento auxiliar imprescindível ao professor-investigador”. Os diários podem facultar informação valiosa ao investigador, sobre modelos de trabalho e atividades. O meu diário reflexivo continha, detalhadamente, as notas de campo e as próprias observações realizadas durante a Intervenção Pedagógica. Estes registos eram pessoais e permitiam-me não só avaliar as minhas práticas e o desempenho dos alunos, como o meu próprio desempenho. Máximo-Esteves (2008), salienta que é a partir dos registos que os professores analisam, avaliam, constroem e reconstroem as suas perspetivas de melhoria e o desenvolvimento profissional. O diário foi um instrumento fundamental, na medida em que me permitiu descrever, interpretar e refletir sobre toda a intervenção pedagógica. Foi, também, uma fonte de dados para a análise da ação em curso, mas também para análise do meu desenvolvimento como futura profissional. Neste documento estavam presentes transcrições das gravações das aulas que considerei importantes para o desenvolvimento do projeto. Em todas as aulas realizei registos fotográficos e vídeo-áudio, permitindo-me aceder ao registo integral dos diálogos realizados durante as intervenções.

Todos os dados recolhidos através dos instrumentos referidos foram alvo de uma análise sistemática e pormenorizada. Os trabalhos realizados pelos alunos foram analisados de forma a compreender como estavam a processar a informação e qual o impacto evolutivo, percebendo as transformações no processo de resolução de problemas. Quando se pretende aperfeiçoar e

melhorar as práticas pedagógicas é fundamental analisar metodicamente amostras de trabalhos dos alunos. Com o estudo dos trabalhos dos alunos, os professores podem aprender muito sobre a forma como ensinam e como podem orientar as necessidades dos alunos e as intervenções seguintes (Máximo-Esteves, 2008).

A avaliação final constituiu um momento de observação sobre o impacto que as estratégias utilizadas, para resolver problemas matemáticos, tiveram na aprendizagem dos alunos. Esta fase permitiu-me ver que caso pudesse iniciar outro ciclo teria informações muito interessantes para planear as atividades posteriores. Efetivamente o trabalho terminou, mas tinha muito mais para continuar. Uma das características da Investigação-ação que Cohen e Manion (1989), (citado por Bell, 1997) salientam é “o facto de o trabalho não estar terminado quando o projeto acaba” (pág.21). O trabalho chega ao fim, não porque terminou o objetivo de investigação, mas porque o tempo é limitado.

CAPÍTULO IV

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO

1. Momentos do processo de intervenção

A investigação é ação sobre a qual o investigador age, participa e se projeta.

Kemmis e McTaggart, 1998 (citado por Oliveira *et al.*, 2004, pág.25)

Em prol de uma prática pedagógica melhorada e com o objetivo principal de investigar uma estratégia eficaz para melhorar a capacidade de resolução de problemas pelos alunos, as atividades que se desenvolveram foram planeadas segundo uma observação atenta e participativa, apoiando-me nos dados recolhidos em cada atividade para planificar novas tarefas.

Assim, neste capítulo serão apresentadas as atividades realizadas ao longo das diferentes fases do projeto de intervenção, delineadas no quadro I, fazendo uma breve descrição do desenvolvimento do processo, apresentando e analisando os dados recolhidos em cada uma das fases, interpretando progressivamente esses resultados, em função das questões e dos objetivos específicos previamente traçados.

1.1. Avaliação inicial dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a resolução de problemas matemáticos

As questões de investigação e as inquietações para iniciar o Projeto de Intervenção surgiram da análise dos problemas e da avaliação feita sobre as práticas pedagógicas.

Durante a fase de observação, formulei alguns princípios especulativos, hipotéticos e gerais em relação à resolução de problemas, que foram gradualmente constatados no decorrer do estágio. Esta fase revelou-se crucial para iniciar o projeto e as primeiras atividades. Neste sentido, ao observar a ausência de um ensino sistemático em resolução de problemas matemáticos, considerei ser importante iniciar uma avaliação ao nível do desempenho dos alunos perante situações problemáticas. Os problemas propostos surgiram no seguimento dos conteúdos que estavam a ser abordados, com o objetivo de avaliar, também, as competências dos alunos na aplicação de conhecimentos já adquiridos. Assim, uma vez que de entre os conteúdos trabalhados, ao nível do 3.º ano, figuravam a leitura e representação de números até à dezena de milhar e a leitura e escrita de números ordinais, os problemas apresentados a este nível foram os seguintes:

- **3º Ano**

O Salpico caiu num tanque com dois milhares, duas centenas, três dezenas e cinco unidades de gotas de água. Se lá caírem mais cinco centenas, com quantas gotas ficará o tanque? (Não recorrer ao algoritmo).

a) Que outras leituras podes fazer do número?

- O João participou numa corrida de carros, em que estavam inscritos três dezenas e meia de participantes. O João era o décimo quinto participante.

a) Qual era a posição do participante que se encontrava à sua frente 8 lugares?

b) Que posição ocuparia o João se ficasse em último lugar?

No que diz respeito ao 4.º ano, os conteúdos trabalhados ao nível da Matemática englobavam a realização de estimativas e a avaliação da plausibilidade dos resultados em situações de cálculo. Assim, atendendo, também, a conteúdos já abordados anteriormente, os problemas apresentados foram os seguintes:

- **4.º Ano**

A Raquel lançou este desafio às colegas:

- Em minha casa estão 11 embalagens cheias de água (garrafões e garrafas de 1litro). Ao todo, essas embalagens têm 27 L de capacidade.

a) Quantos garrafões e quantas garrafas tenho em casa?

- Numa empresa de produtos para automóveis produzem-se, por dia, 2563 litros de água destilada. Estima quanto será produzido fim de meia dezena de dias.

a) Confirma a estimativa

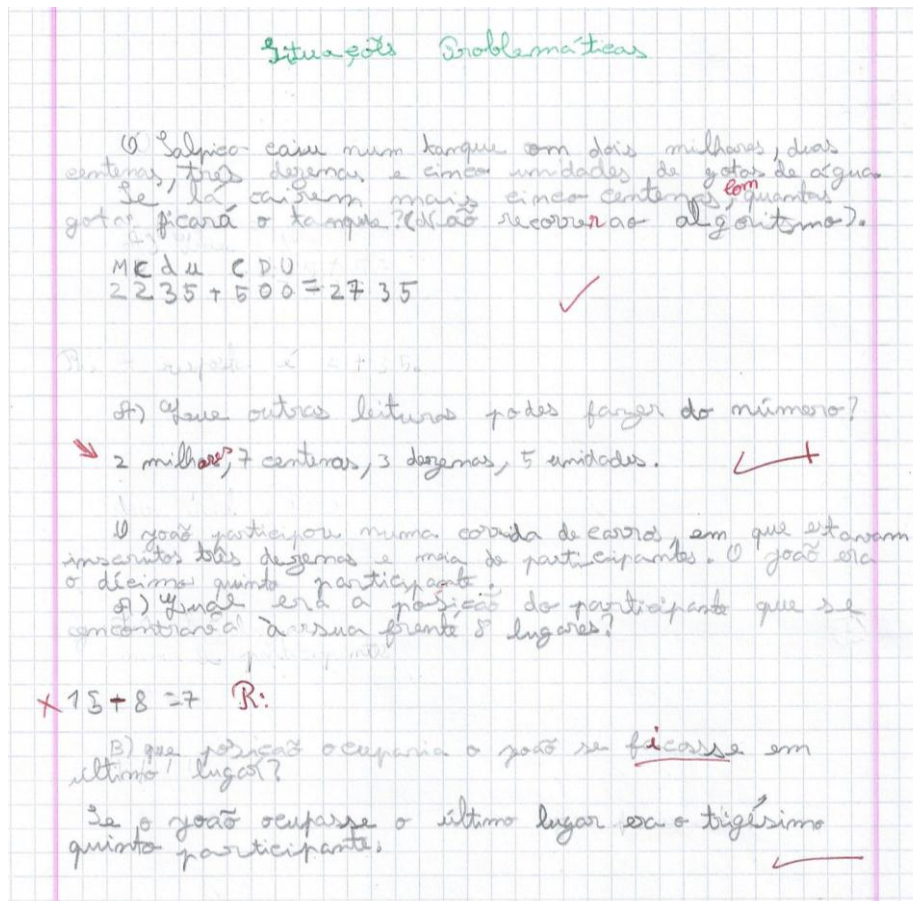


Figura 1 – Resolução de alguns problemas iniciais

A avaliação do desempenho dos alunos face a estes problemas não foi satisfatória. Demonstraram muitas dificuldades ao nível da interpretação e, conseqüentemente, na aplicação de conhecimentos prévios. Não utilizaram estratégias adequadas de resolução, nem seguiram qualquer método de resolução. Era esperado que pelo menos esquematizassem a informação mais importante para facilitar a interpretação, porém, após uma breve leitura do enunciado avançaram para a resolução sem antes delinear um plano. Os alunos do 3.º ano, apesar de demonstrarem muitas dificuldades em interpretar o enunciado foram capazes de responder ao que lhes era solicitado. Já o 4.º ano demonstrou muitas dificuldades, nomeadamente, na primeira situação problemática. Efetivamente, segundo informações recolhidas junto da professora cooperante, os alunos não estavam familiarizados com o tipo de problema apresentado, daí a preocupação de muitos alunos por não conseguirem resolvê-lo.

Estas situações problemáticas despoletaram grande agitação na turma e, uma primeira reflexão sobre o desempenho dos alunos perante problemas diferentes dos habituais. Este primeiro momento permitiu-me uma recolha de dados, que se demonstrou essencial para o desenrolar do projeto. Foi a partir desta avaliação inicial que a minha preocupação com este

tema foi evoluindo, fazendo-me refletir sobre possíveis formas de iniciar um trabalho sistemático em resolução de problemas, associando alternativas eficazes para melhorar o desempenho dos alunos face a este problema diagnosticado.

Com o objetivo de melhorar as práticas pedagógicas e as competências dos alunos em resolução de problemas matemáticos, foi delineado um plano onde se propôs trabalhar esta capacidade matemática associada às histórias da literatura infantil. Conforme vimos no 2.º capítulo, vários autores (Bush e Fiala, 1993; Palhares, 1997) propõem a associação da literatura infantil com os problemas matemáticos. Estes temas surgiram associados com o objetivo de tornar os problemas diferentes daqueles que surgem nos manuais, contextualizando-os, não em histórias escritas pelos alunos, mas em histórias conhecidas dos alunos.

Através da literatura é possível introduzir novas técnicas e conceitos matemáticos, estabelecendo conexões. Neste sentido, a área da Matemática e do Português surgem interligadas, de forma a permitir um maior entendimento sobre os domínios que estão subjacentes às situações problemáticas e que são essenciais para adquirir desembaraço nestas atividades.

Para melhor ajustar a contextualização dos problemas em histórias infantis, conhecidas dos alunos, fiz uma exploração das suas competências enciclopédias. Os dados foram registados no quadro e, posteriormente organizados numa tabela de frequências e num pictograma.

Depois do inquérito feito a todos os alunos, sobre as histórias infantis que conhecem, vamos agora organizar os dados para melhor conseguir interpretá-los. Assim, a tua tarefa será colocar os dados obtidos na tabela de frequências.

Dados	Contagem	Frequência absoluta
Capuchinho Vermelho	HHH LHH HHH IIII	18
A Gata Borralheira	HHH HHH	10
O Bicho do campo ao R. Cidadao	HHH II	7
A Barcozinha	HHH HHH I	11
Os Três Porquinhos	HHH LHH LHH IIII	18
O Pinóquio	HHH LHH I	11
A menina gatinha de água	HHH HHH IIII	14
O Homem do saco de F. E.	HHH LHH IIII	13
Os três urzinhos	HHH HHH	10
A casinha de chocolate	HHH I	6
Os Branca de Neve e os sete anões	HHH I	6
O Gato das Botas	HHH I	6
A Bela e o Monstro	HHH	5
A Princesa e a ervilha	HHH HHH I	11

Figura 2 – Tabela de Frequências realizada na 1ª fase

- “As travessias”

Um barqueiro tem um lobo, um cabrito e uma couve para atravessar o rio. Como o barco é pequeno, só pode levar um de cada vez. Por outro lado, sabemos que o lobo ameaça o cabrito e que o cabrito ameaça a couve.

Quantas travessias deve o barqueiro fazer para que não fique em perigo nenhum dos seus “passageiros”?

Os problemas apresentados despoletaram grande inquietação nos alunos, questionando-me várias vezes sobre a sua possível resolução. Vários alunos diziam que os problemas não podiam ter solução porque não tinham dados suficientes para os resolver. Dedicámos algum tempo a analisar cuidadosamente cada enunciado, dando-lhes indicações para que retirassem as informações mais importantes e as registassem, afim de conseguirem delinear um plano e, posteriormente executá-lo.

Apesar do tempo dedicado à exploração e às tentativas de resolução de cada problema, apenas um aluno foi capaz de chegar à solução das duas situações problemáticas.

Na resolução do problema do “caracol”, este aluno necessitou de bastante tempo para realizar as suas tentativas, mas a sua persistência permitiu-lhe desenvolver uma estratégia de resolução e chegar à solução correta.

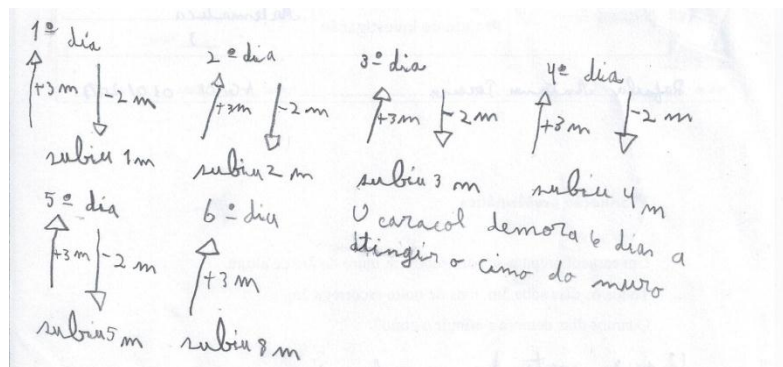


Figura 4 – Estratégia de resolução do problema do “caracol” utilizada por um aluno

Todos os alunos fizeram as suas tentativas de resolução e, de modo geral, conseguiram executar um plano, porém, não conseguiram chegar ao resultado correto, pois contabilizavam mais metros de muro do que tinha.

1ª Situação problemática

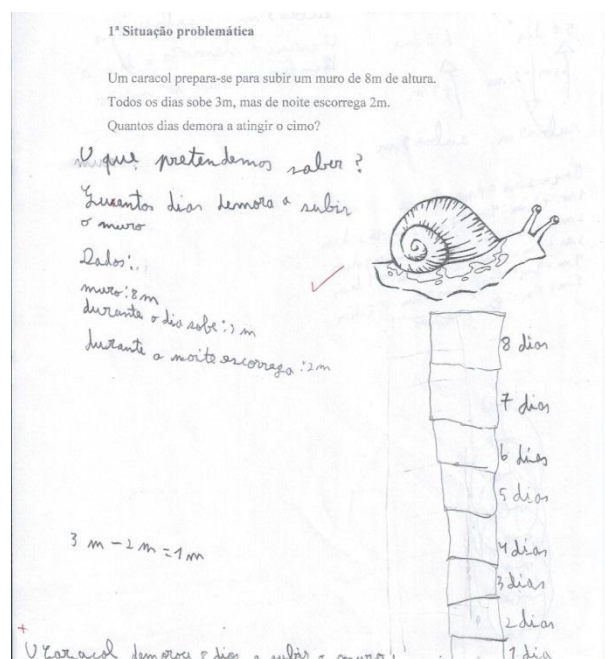
Um caracol prepara-se para subir um muro de 8m de altura.
Todos os dias sobe 3m, mas de noite escorrega 2m.
Quantos dias demora a atingir o cimo?

o que pretendemos saber?
Quanto dias demora a subir o muro

Dados:
muro: 8m
durante o dia sobe: 3m
durante a noite escorrega: 2m

$3m - 2m = 1m$

o caracol demora 8 dias a subir o muro



8 dias
7 dias
6 dias
5 dias
4 dias
3 dias
2 dias
1 dia

Figura 5 – Estratégia utilizada por vários alunos

Apesar das dificuldades demonstradas na resolução do problema do “caracol”, os alunos foram capazes de delinear um plano e executá-lo. O mesmo já não se verificou no problema das “travessias”. Grande parte dos alunos, após várias tentativas falhadas e de verem que não conseguiam transportar todos os passageiros, obedecendo a todas as regras, acabaram por desistir.

Ainda no momento de exploração do enunciado e no progressivo diálogo durante as tentativas de resolução, vários alunos tentavam formular hipóteses segundo os seus conhecimentos do quotidiano.

A aluna C. dizia que: “para o barqueiro conseguir transportar todos os passageiros para a outra margem, sem que se ameacem, um deles vai ter de se afogar”.

Já o aluno R. disse: “não é preciso, o barqueiro está lá, por isso ele não deixa que ninguém se ataque”.

Perante a conclusão do aluno R. solicitei que voltasse a ler o enunciado e que verificasse se havia alguma informação referente ao barqueiro. De imediato me disse que apenas fazia o transporte, mas também não dizia que não podia proteger os animais e a couve.

As conclusões dos alunos foram bastante interessantes, mas só um aluno conseguiu descobrir a estratégia para fazer chegar todos os passageiros à outra margem sem que ninguém se atacasse.

Um barqueiro tem um lobo, um cabrito e uma couve para atravessar o rio. Como o barco é pequeno, só pode levar um de cada vez. Por outro lado, sabemos que o lobo ameaça o cabrito e que o cabrito ameaça a couve.

Quantas travessias deve o barqueiro fazer para que não fique em perigo nenhum dos seus "passageiros"?

o que se pretende saber?
 - as travessias que o barqueiro tem de fazer para que nenhum "passageiro" fique em perigo.

Dados:
 passageiros = lobo — ameaça cabrito
 cabrito — ameaça couve
 couve

Só um passageiro de cada vez

o barqueiro deve fazer 7 travessias para que nenhum dos seus passageiros fique em perigo.

Figura 6 – Estratégia de resolução do problema “as travessias”, utilizada por um aluno

A tentativa de chegar a uma estratégia foi comum em vários alunos, colocando apenas os dados mais importantes. Apesar de todos terem desenhado as margens e de terem colocado os animais por ordem, a maior dificuldade residiu em saber quem era o primeiro animal a ser transportado. Além disso, havia um animal que voltava ao lugar inicial para se poder transportar outro, daí a grande confusão que se instalou na cabeça de alguns alunos, levando-os a dizer que alguém teria de se afogar.

Um barqueiro tem um lobo, um cabrito e uma couve para atravessar o rio. Como o barco é pequeno, só pode levar um de cada vez. Por outro lado, sabemos que o lobo ameaça o cabrito e que o cabrito ameaça a couve.

Quantas travessias deve o barqueiro fazer para que não fique em perigo nenhum dos seus "passageiros"?

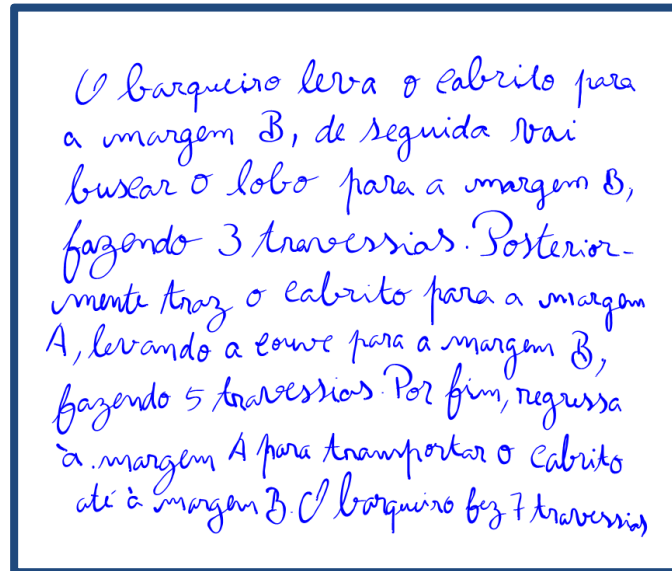
o que se pretende saber?
 - as travessias que o barqueiro tem de fazer para que nenhum "passageiro" fique em perigo.

Dados:
 passageiros = lobo — ameaça cabrito
 cabrito — ameaça couve
 couve

Só um passageiro de cada vez.

Figura 7 – Tentativa de resolução do problema “as travessias”, realizada por vários alunos

Uma vez que apenas um aluno foi capaz de chegar à solução do problema, solicitei que, além de explicar a sua estratégia no quadro, escrevesse uma composição matemática onde explicasse o seu procedimento para chegar à solução. Assim, através da composição matemática e do esquema da figura anterior foi possível explicar como deveriam ter procedido para chegar à solução.



O barqueiro leva o cabrito para a margem B, de seguida vai buscar o lobo para a margem B, fazendo 3 travessias. Posteriormente traz o cabrito para a margem A, levando a ovelha para a margem B, fazendo 5 travessias. Por fim, regressa à margem A para transportar o cabrito até à margem B. O barqueiro fez 7 travessias.

Figura 8 – Composição matemática realizada por um aluno

Através destas atividades pude constatar a necessidade de um ensino sistemático em resolução de problemas matemáticos, afim de levar os alunos a criar métodos de organização da informação relevante e a conhecer os diferentes tipos de problemas e estratégias de resolução. A análise das estratégias utilizadas pelos alunos, ou a tentativa de chegar a uma estratégia permitiu-me observar a ausência de um conhecimento sobre como resolver problemas.

Assim, as principais conclusões que retirei desta análise foram:

- Necessidade de um ensino sistemático em resolução de problemas e ajustado às necessidades dos alunos;
- Necessidade de preparar atividades estimulantes e diferentes do habitual, ou seja, problemas originais envolvendo contextos diferenciados.
- Necessidade de conhecer os processos inerentes à resolução de problemas matemáticos.

Deste modo, a avaliação inicial dos conhecimentos prévios dos alunos sobre resolução de problemas ajudou a confirmar as minhas hipóteses e a minha preocupação em relação à ausência de um ensino explícito em resolução de problemas. Os dados recolhidos apontaram, de

uma forma definitiva para a intervenção no processo de resolução de problemas. Esta capacidade é complexa, exigindo a aplicação de vários conhecimentos, sendo por isso, merecedora de destaque na sala de aula, tornando-a original e não enfadonha. Tal como afirma Vieira *et. al.* (2006), “é essencial que os alunos aprendam a pensar, a raciocinar, a desenvolver o pensamento matemático e a comunicar matematicamente” (pág.40).

Para que os alunos tenham sucesso na resolução de problemas é fundamental que lhes seja proporcionado um ensino sistemático, pois tal como afirma Vale (1997), “de um aluno que tenha sido submetido a um ensino sistemático em resolução de problemas espera-se um melhor desempenho do que aquele que simplesmente se limitou a resolver o problema sem nenhum ensino sistemático” (pág.5).

1.2. Exploração de diferentes tipos de problemas matemáticos contextualizados em histórias infantis

Antes de iniciar a exploração de histórias infantis e de envolver os alunos em problemas diferentes dos habituais lancei a seguinte questão:

“O que é um problema?”

Visto a definição de Problema não ser unânime entre investigadores e professores, considerei pertinente recolher as conceções dos alunos, afim de elaborar uma definição segundo os seus conhecimentos. Além disso, Fonseca (1997) salienta que “quando se pretende dar ênfase à resolução de problemas no ensino da Matemática torna-se pertinente, senão necessário, definir o que se entende por problemas e por resolução de problemas, já que estes termos não são objeto de consenso” (pág.42).

Esta questão levou os alunos a refletir sobre o conceito e sobre a pertinência da resolução de problemas em sala de aula. As suas conceções sobre *Problema* foram as seguintes:

Fr. - “O que é um problema para uma pessoa pode não ser para outra”.

Ri. - “Temos de recorrer a diferentes estratégias”;

Ra. - “Os problemas são mais difíceis do que os exercícios”.

Atendendo que nunca anteriormente se tinha realizado um diálogo sobre este tema, a afirmação da aluna Fr. mostrou já muita reflexão e consciência do que é um problema. Os restantes alunos centraram-se nas estratégias e nas dificuldades que sentiam na resolução de problemas. Contudo, o aluno Ra. estabeleceu uma relação entre problema e exercício, o que nos

permitiu alargar o enfoque da questão. A procura de uma definição não se limitou apenas ao conceito de *Problema*, mas à distinção entre *Problema* e *Exercício*, o que é essencial num processo de ensino. Assim, no seguimento da discussão sobre os diferentes conceitos os alunos organizaram a informação na seguinte definição:

“Os problemas são mais difíceis para uns e mais fáceis para outros. Recorremos a várias estratégias para chegar à solução e o processo de resolução não é sempre igual”.

Apesar de terem discutido acerca da distinção entre Problema e Exercício, na definição não diferenciaram os conceitos, respondendo apenas à questão colocada inicialmente.

Esta definição revela as dificuldades que os alunos sentem ao resolver problemas e as suas experiências do dia-a-dia. Embora não tenha existido um ensino direcionado e sistemático em resolução de problemas, as atividades que resolviam, habitualmente, no manual serviram de base para formular uma definição de *Problema*.

1ª Atividade com problema contextualizado

No dia 10 de Janeiro efetuei a primeira atividade do presente Projeto de Intervenção Pedagógica.

A seleção dos tipos de problemas, nesta fase inicial, foi rigorosa e minuciosa, de forma a permitir aos alunos uma evolução progressiva e desafiante. Além disso, também Vale e Pimentel (2004) afirmam que “se deve dar bastante atenção à seleção de problemas de cunho exploratório e de investigação a propor nas aulas, que devem ser um desafio para todos os alunos.” (pág. 17). As tarefas que se realizam são determinantes no processo de ensino aprendizagem, daí a preocupação em preparar atividades diversificadas, não rotineiras e adequadas ao nível de aprendizagem dos alunos.

A primeira atividade teve início com o reconto da história dos Três Porquinhos, recolhendo as conceções dos alunos, afim de obter uma história coesa e próxima da original. Efetivamente os alunos conheciam bastante bem a história e souberam recontar todas as suas partes. Esta exploração desenvolveu-se ao nível do oral, tendo os alunos assistido, posteriormente, à projeção do filme e à leitura e análise da história.

Habitualmente faz-se a leitura e a exploração da história e só depois se dá lugar ao reconto. Esta atividade decorreu exatamente com uma ordem contrária propositadamente, uma vez que os alunos já conheciam a história. Assim começaram por relembrar aquilo que sabiam acerca

dela e, posteriormente foram constatar se aquilo que haviam dito estava realmente em concordância.

Na fase seguinte foi entregue o 1.º problema contextualizado na história que tinha sido alvo de análise.

3.º e 4.º anos – A casa do Porquinho esperto

Os três irmãos Porquinhos decidiram construir uma casa, mas o irmão mais esperto resolveu fazer uma casa com tijolos. Iniciou a construção da sua casa e ao fim do 1.º dia foi comprar oito tijolos. Porém, no 2.º dia partiram-se 5 tijolos. Já no 3.º dia, viu-se obrigado a ir comprar tantos tijolos como os que ele ainda tinha. No 4.º dia concluiu a sua casa e alguém ouviu o Lobo a contar 40 tijolos.

Quantos tijolos tinha o Porquinho esperto no início da construção da sua casa?

Iniciámos a atividade pela leitura, em grande grupo, do enunciado, procedendo também à sua análise. Ainda em conjunto, procedemos à primeira fase de resolução, isto é, começámos por definir aquilo que se pretendia saber, indicando o objetivo principal do problema e registando os respetivos dados. As fases seguintes foram elaboradas individualmente, à exceção da verificação dos resultados, que foi igualmente realizada em grande grupo, afim de discutir as estratégias utilizadas e de avaliar a plausibilidade dos resultados, elaborando uma revisão crítica do trabalho realizado, em função da situação inicial e do raciocínio.

Após a leitura do enunciado, os alunos mostraram algumas dúvidas em saber como haviam de proceder na fase seguinte. Apesar da exploração que já tinha sido feita anteriormente, nos problemas iniciais de avaliação das competências dos alunos, era necessário continuar a definir aquilo que se tinha de fazer inicialmente.

Ainda que tenhamos dedicado bastante tempo à compreensão do problema, os alunos continuaram a sentir muitas dificuldades em elaborar um plano. Foram várias as tentativas que fizeram para resolver o problema, porém nenhum aluno foi capaz de chegar à solução. A grande maioria dos alunos apresentou uma resolução semelhante à seguinte:


3ª Situação Problemática

Os três irmãos porquinhos decidiram construir uma casa, mas o irmão mais esperto resolveu fazer uma casa com tijolos. Iniciou a construção da sua casa e ao fim do 1.º dia foi comprar oito tijolos. Porém, no 2.º dia partiram-se 5 tijolos. Já no 3.º dia, viu-se obrigado a ir comprar tantos tijolos como os que ele ainda tinha. No 4.º dia concluiu a sua casa e alguém ouviu o lobo a contar 40 tijolos.

Quantos tijolos tinha o porquinho esperto no início da construção da sua casa?

*O que pretendemos saber?
Quantos tijolos tinha o porquinho no início da construção?*

Dados:
 Início → 8 Tijolos?
 1º dia → +8 Tijolos
 2º dia → -5 Tijolos
 3º dia → + tantos tijolos como ele tinha
 4º dia → 40 Tijolos



*8 - 5 = 3
 3 + 3 = 6
 40 - 6 = 34*

*8 - 5 = 3
 fiz 8 tijolos menos 5 deu-me 3 depois
 juntei mais 3 deu 6 a seguir fiz 40
 menos 6 que deu o número de tijolos
 que o porquinho tinha no início da
 construção.*

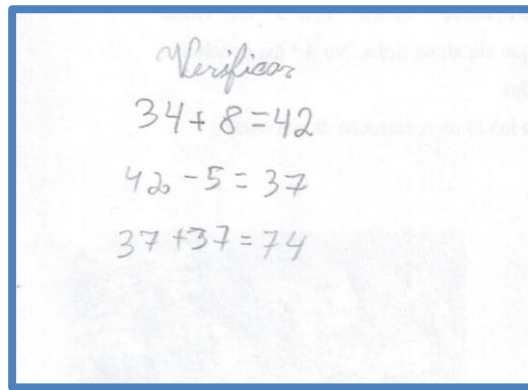
O porquinho tinha 34 tijolos no início da construção.

Figura 9 – Resolução do problema “o porquinho esperto”

Alguns alunos do 3.º ano e, sobretudo, os alunos com mais dificuldades apenas conjugaram os algoritmos dados e fazendo somas e subtrações tentaram chegar a um possível resultado.

Esta situação problemática mostrou-se bastante complexa para os alunos, pois nunca antes tinham resolvido problemas deste tipo. Na verificação dos resultados fiz algumas questões com o objetivo de organizar o pensamento de uma forma mais sistemática e eficaz. Assim, comecei por colocar as seguintes questões: Há um valor inicial de tijolos? Onde se encontra o valor total dos tijolos gastos? No início ou no fim do enunciado? As respostas dos alunos foram ajustadas ao contexto do problema, verificando-se que tinham interpretado corretamente o problema, mas a dificuldade residia na aplicação da estratégia correta.

Antes de proceder à resolução do problema em grupo, fizemos a verificação da estratégia utilizada, ou seja, através do resultado obtido (34 tijolos), fomos verificar se era possível o porquinho esperto iniciar a sua construção com este número de tijolos, atendendo ao número final (40 tijolos).



Handwritten text on a whiteboard:

Verificar
 $34 + 8 = 42$
 $42 - 5 = 37$
 $37 + 37 = 74$

Figura 10 – Verificação do resultado do problema “o porquinho esperto”

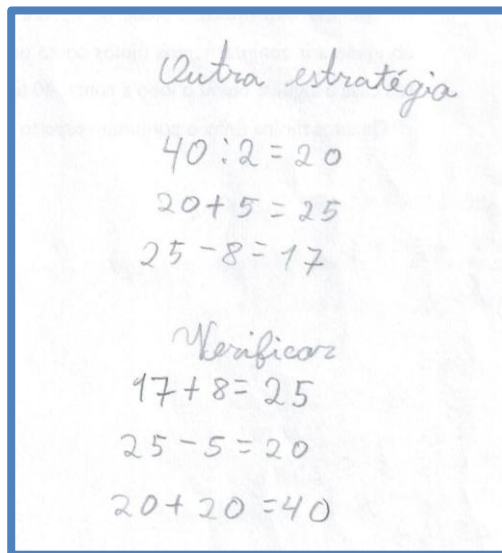
Com a elaboração da última fase de resolução foi possível verificar que o resultado da estratégia utilizada não estava correto, sendo necessário procurar resoluções alternativas ou mudar de estratégia. Neste sentido, um aluno ao ver que através da estratégia utilizada excediam o número de tijolos finais e que o porquinho esperto terminava a sua casa com 40 tijolos, disse-me:

Ri. – “Então temos de começar a resolver o problema pelos tijolos que o Lobo contou no fim da construção”.

Questionei, então, este aluno sobre o porquê da sua afirmação, ao que me respondeu:

Ri. – “Porque se não nos dizem os tijolos do início da construção e dizem o número de tijolos do final temos de resolver o problema ao contrário”.

Esta afirmação tinha já muita observação e reflexão por parte deste aluno. Ora se pretendemos saber o valor inicial e nos dão o valor final, então poderemos recorrer à estratégia de resolução: trabalhar do fim para o princípio. Uma vez que o aluno Ri. foi capaz de descobrir a estratégia a utilizar para resolver o problema, solicitei que explicasse aos seus colegas como deveria executar o seu plano para chegar à solução do problema, elaborando posteriormente a verificação do resultado, afim de constatar a sua veracidade. Assim, o procedimento utilizado foi o seguinte:



Outra estratégia

$$40 : 2 = 20$$
$$20 + 5 = 25$$
$$25 - 8 = 17$$

Verificar

$$17 + 8 = 25$$
$$25 - 5 = 20$$
$$20 + 20 = 40$$

Figura 11 – Elaboração de uma nova estratégia e respectiva verificação do resultado

Esta situação problemática mostrou-se claramente complexa para os alunos, devido a nunca antes terem resolvido problemas semelhantes, não existindo um reconhecimento de problemas efetuados anteriormente, o que dificultou a elaboração e execução de um plano. Porém, o objetivo não era apresentar problemas semelhantes aos que já tinham sido resolvidos, mas implicar os alunos na resolução de problemas de diferentes tipos, ajudando-os a refletir sobre os seus conhecimentos matemáticos e sobre os processos utilizados na resolução de problemas, adquirindo novas estratégias de resolução, para posterior reconhecimento aquando da apresentação de uma nova situação do mesmo tipo.

A contextualização do problema na história dos Três Porquinhos mostrou-se claramente mais apelativa para os alunos e mais original, na medida em que, através do enunciado lembraram partes da história, mostrando-se mais motivados para a exploração do problema.

Ainda neste mesmo dia, foi realizada a exploração de um outro problema cujo tipo e a estratégia a utilizar eram diferentes da situação problemática anterior.

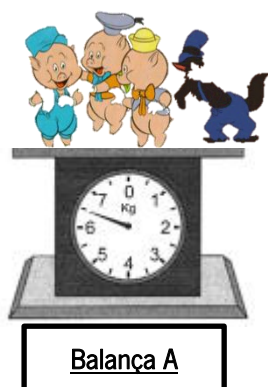
Este problema surgiu após a resolução do anterior de forma a observar o desempenho dos alunos e a sua persistência neste processo. Uma vez que a atividade anterior se mostrou difícil, poderia influenciar a motivação para a resolução do problema seguinte, por isso, procurei apresentar um problema que envolvesse os esquemas mentais existentes.

Importa também salientar que apesar da situação problemática ser a mesma para os dois anos, foi necessário diferenciar os valores apresentados no enunciado, relativos às unidades de

massa ou peso, uma vez que os alunos do 3.º ano tinham aprendido apenas o grama e os seus submúltiplos.

4.º Ano – O peso do Lobo mau

Os três porquinhos entraram em conflito com o lobo, pois o matreiro afirmava que pesava mais do que os porquinhos. O porquinho mais esperto resolveu ir buscar duas balanças e pesou um porquinho na balança B. Os três porquinhos têm o mesmo peso. Quanto pesará, afinal o Lobo mau?



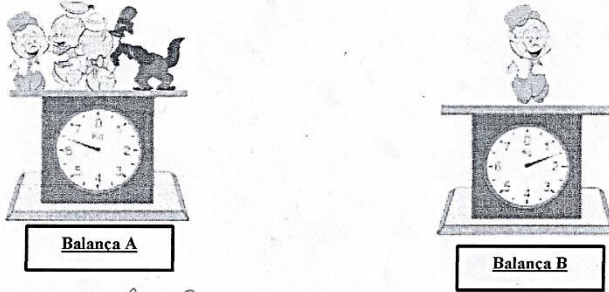
3.º Ano – O peso do Lobo mau

Os três porquinhos entraram em conflito com o lobo, pois o matreiro afirmava que pesava mais do que os porquinhos. O porquinho mais esperto resolveu ir buscar duas balanças e pesou um porquinho na balança B. Os três porquinhos têm o mesmo peso. Quanto pesará, afinal o Lobo mau?



A leitura do enunciado foi efetuada em grande grupo, os dados importantes foram identificados e registados, bem como o objetivo principal do problema. Após esta exploração os alunos rapidamente definiram e executaram um plano, recordando problemas semelhantes, onde aplicaram estratégias similares.

Os três porquinhos entraram em conflito com o lobo, pois o matreiro afirmava que pesava mais do que os porquinhos. O porquinho mais esperto resolveu ir buscar duas balanças e pesou um porquinho na balança B. Os três porquinhos têm o mesmo peso. Quanto pesará, afinal o Lobo mau?



*U que pretendemos saber?
Quanto pesa o lobo mau?*

Dados:
 Balanças = 2
 porquinhos = 3
 todos os porquinhos têm o mesmo peso

*1 porquinho = 1,50 Kg
 3 porquinhos + lobo mau = 6,50 Kg
 $3 \times 1,50 = 4,50 \text{ Kg}$ → três porquinhos todos juntos
 $6,50 - 4,50 = 2,00 \text{ Kg}$
 O lobo mau pesa 2 Kg.*

Figura 12 – Estratégia de resolução utilizada por uma aluna do 4.º ano

Depois de ter acompanhado o processo de resolução e de ter verificado que esta situação problemática não apresentou grande dificuldade para os alunos, passámos à verificação dos resultados. De modo geral, todos os alunos tinham a resolução correta, embora, alguns alunos do 3.º ano tenham errado na execução do algoritmo. Nesta situação já não falhou o entendimento do problema, mas a aplicação do conteúdo. Estes alunos, ao verificar a resposta aperceberam-se do erro e reformularam o seu plano.

A diferenciação entre os problemas, ao nível dos múltiplos e submúltiplos das medidas de massa ou peso, entre os dois anos, permitiu-nos fazer uma comparação entre os resultados

obtidos. O 4.º ano obteve um peso de 2 quilogramas e o 3.º ano de 2000 gramas. Questionei, então, os alunos:

“Qual o Lobo mais pesado, o do 3.º ano ou o do 4.º ano?”

Alguns alunos do 4.º ano começaram por dizer que o Lobo mais pesado era o do 3.º ano, devido ao valor numérico ser maior. Porém, os alunos do 3.º ano contestaram dizendo que o Lobo do 4.º ano tinha de ser mais pesado porque estava em quilogramas.

Os conceitos não estavam claros, sendo necessário dedicar atividades direcionadas para esta problemática. Efetivamente, a conclusão dos alunos do 3.º ano foi pertinente e refletida, pois o quilograma, unidade principal das medidas de massa ou peso, tem maior valor que o grama, seu submúltiplo. No entanto, a conclusão continuava errada, uma vez que ambos pesavam o mesmo, pois apesar da diferença de valores, pelo facto de estarem apresentados em diferentes unidades de medida, ao serem convertidos fazia com que o valor real fosse o mesmo.

Apesar do conteúdo subjacente à situação problemática ter despoletado alguma confusão e dúvidas por parte dos alunos, a resolução do problema e a aplicação da estratégia foi mais rápida e eficaz comparativamente com os problemas anteriores.

Este problema não se revelou tão complicado como o anterior, dado o tipo e a estratégia em causa. Os problemas de conteúdo, de forma geral, são os que têm lugar em sala de aula com mais frequência, pelo facto de requerer a utilização de conteúdos programáticos, conceitos, definições e técnicas matemáticas (Vale e Pimentel, 2004). Daí os alunos não terem sentido tanta dificuldade em delinear e executar um plano, pois este tipo de problema era-lhes mais familiar.

A contextualização do problema na história explorada contribuiu para uma atividade não rotineira e original, possibilitando aos alunos uma maior compreensão do enunciado, trabalhando com uma linguagem próxima e familiar, ajudando-os a compreender a linguagem matemática subjacente, de maneira mais significativa.

2ª Atividade com problema contextualizado

Nos dias 15 e 18 de Janeiro tiveram lugar duas novas atividades do presente Projeto de Intervenção Pedagógica Supervisionada.

Começámos por explorar uma nova história escolhida pelos alunos, desta vez a história do Pinóquio. Lemos uma versão da história infantil, cujo nome do autor não era revelado, e explorámos um pouco a história original de Carlo Collodi, estabelecendo semelhanças e

diferenças entre elas. Analisámos as diferentes partes da história, através do reconto, mas apenas no domínio oral.

Durante estes dois dias, tendo por base a história do Pinóquio e após a sua exploração, trabalhámos problemas de conteúdo.

- **3.º e 4.º Anos – A turma do Pinóquio**

A turma do Pinóquio é constituída por vinte e seis alunos e para a próxima semana todos irão ao teatro de marionetas, mas como fica longe precisam de um meio de transporte. Como o Pinóquio enterrou as moedas e o malvado do gato e da raposa as roubaram, não há dinheiro para alugar um autocarro. Porém, um senhor muito bondoso disponibilizou as suas carroças. Cada carroça leva 3 alunos. Quantas carroças vão ser precisas?

Começámos por ler o enunciado em grande grupo, porém, os alunos ao aperceberem-se do tipo de problema reconheceram de imediato problemas semelhantes, por isso disseram:

Ra. “Professora, este problema é muito fácil!”

Fr. “Este consigo fazer sozinha”.

Ao observar a confiança dos alunos não interfeiri nas fases seguintes, apenas tive o cuidado em garantir que todos tivessem percebido o problema, uma vez que há alunos que têm muitas dificuldades ao nível da interpretação.

Efetivamente os alunos foram rápidos e perspicazes nas diferentes fases de resolução, aplicando as estratégias já aprendidas. Definiram o objetivo do problema, (o que se pretende saber?) registaram os dados importantes, delinearum um plano e executaram-no.

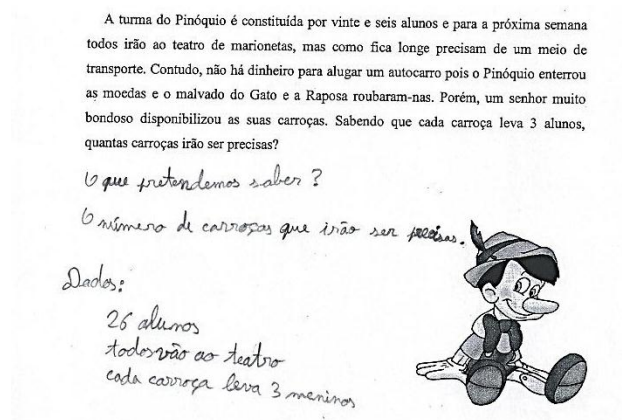


Figura 13 – Registo dos dados e do objetivo principal do problema

De modo geral, a fase de compreensão do problema, que implica o registo dos dados e a identificação do objetivo do problema estava já assimilada pelos alunos, pois sem a minha intervenção todos executaram corretamente esta etapa.

A fase seguinte, também não se mostrou complicada, pois praticamente todos os alunos executaram o plano, porém, alguns alunos do 3.º ano erraram na elaboração da resposta, devido ao conteúdo subjacente.

O problema apresentado tinha como conteúdo a divisão não exata, sendo necessário atender ao valor obtido no resto para não errar na resposta ao problema. Apesar de ter previsto a possibilidade de os alunos errarem a este nível, o erro não se consubstanciou apenas a este nível, pois, de modo geral, os alunos começaram por dividir o número total de alunos e a professora, obtendo um total de 27 pessoas. Dividiram o número de pessoas pelo número de carroças disponibilizadas, adquirindo um total de 9 carroças, não sobrando ninguém, ou seja, a divisão era exata. Ora, a informação do problema dizia-nos apenas que a turma do Pinóquio era constituída por 26 alunos, não indicando que a professora também teria de ir numa carroça. Achei pertinente intervir, questionando os alunos se tinham, realmente lido o enunciado atentamente e se tinham registado os dados corretamente. Responderam-me que sim. Então voltei a questioná-los: “Quantos alunos tem a turma do Pinóquio?”

Ra. – “A turma do Pinóquio tem 26 alunos, é o que diz no enunciado.”

Eu – “Então, quantos alunos serão transportados?”

Fr. – “26!”

Eu – “Pois, mas nem todos os alunos estão a considerar 26 alunos.”

Fr. – “Pois professora, a professora do Pinóquio também tem de ser transportada.”

Eu – “Mas essa informação está no enunciado?”

Ra. – “Não!”

Os alunos não tinham errado na aplicação do conteúdo, mas na interpretação do enunciado, elaborando um esquema cuja representação não se adequava ao enunciado.

Neste caso os alunos estavam claramente a aplicar conceitos do seu quotidiano, pois quando fazem uma visita de estudo a professora também vai, necessitando, à priori do mesmo meio de transporte.


Depois da minha intervenção e de ter informado que apenas teriam de considerar os alunos e não a professora, surgiu o erro que tinha previsto quando preparei o problema. Grande parte dos alunos do 3.º ano respondeu que eram necessárias oito carroças. Ora se sobraram dois alunos, esses também teriam de ser transportados, logo seria necessário mais uma carroça. Ao

procedermos à última fase da resolução do problema, os alunos verificaram que a resposta ao problema não estava correta, procedendo à sua alteração.

A turma do Pinóquio é constituída por vinte e seis alunos e para a próxima semana todos irão ao teatro de marionetas, mas como fica longe precisam de um meio de transporte. Contudo, não há dinheiro para alugar um autocarro pois o Pinóquio enterrou as moedas e o malvado do Gato e a Raposa roubaram-nas. Porém, um senhor muito bondoso disponibilizou as suas carroças. Sabendo que cada carroça leva 3 alunos, quantas carroças irão ser precisas?

O que pretendemos saber?
O número de carroças que irão ser precisas.

Dados:
 26 alunos
 todos vão ao teatro
 cada carroça leva 3 meninos



$26 : 3 = 8(2)$

*Se não todos os meninos não pode ficar nenhum.
 Logo sobram 2 meninos tem-se de aumentar 1 carroça.
 Irão ser precisas 9 carroças.*

Figura 14 – Estratégia de resolução utilizada por um aluno

A resolução deste problema mostrou-se mais complexa para os alunos do 3.º ano do que para os alunos do 4.º ano, uma vez que tinham iniciado o estudo da divisão não exata apenas na semana anterior, não estando ainda o conceito bem assimilado. Contudo, apenas um aluno do 3.º ano não foi capaz de executar o seu plano. Consegui delineá-lo, mas o mesmo já não aconteceu na aplicação do conteúdo. Deste modo, com o objetivo de o ajudar a perceber o conteúdo em causa, solicitei a sua participação ativa junto do quadro onde, em grande grupo, fizemos a correção do problema e a respetiva verificação do resultado.

A fase de verificação dos resultados, mais do que as fases anteriores que implicaram um trabalho mais individualizado, deu oportunidade aos alunos de perceber, não só a estratégia a utilizar, mas o conteúdo que lhe era inerente.

No dia 15 de Janeiro iniciámos ainda a resolução de um outro problema de conteúdo³. O tema abordado foi a leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos, presente na planificação do 4.º ano do mês de Dezembro. Apesar de ser um tema cuja planificação já constava do mês anterior ao decurso do Projeto de Intervenção Pedagógica, seria pertinente lembrá-lo e iniciar novos conteúdos, uma vez que a sua exploração não foi

³ Ver anexo 3

ênfaticamente no tempo previsto. Assim, através da resolução de problemas demos início ao estudo de um novo conteúdo que consistia na elaboração e um diagrama de caule e folhas e na interpretação de um gráfico de barras.

Este problema era composto por diversas etapas, sendo necessário dedicar mais tempo à sua resolução. Deste modo, começámos por fazer a exploração do respetivo enunciado e dos dados numéricos, seguindo os passos descritos na ficha de trabalho para construir o diagrama de caule e folhas. Esta primeira parte foi realizada em grande grupo, mas a organização dos dados por ordem crescente, no diagrama, foi efetuada individualmente. Associado ao gráfico foram realizadas um conjunto de questões cujo seu objetivo principal era a interpretação do respetivo diagrama.

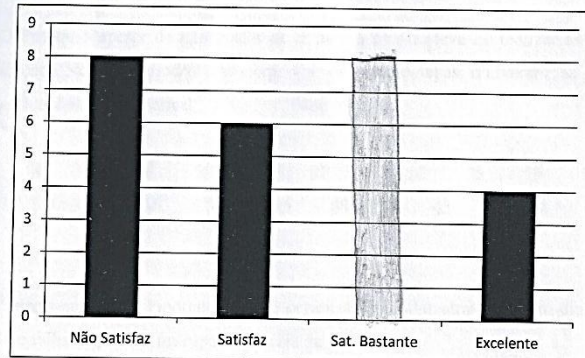
Para uma melhor exploração e aquisição dos conceitos, necessitámos de dedicar mais uma aula a este tema, tendo a situação problemática ficado para o fim, em jeito de avaliação dos conhecimentos adquiridos, avaliando, também, a eficácia de iniciar um novo tema contextualizado numa história infantil conhecida dos alunos.

Efetivamente, o objetivo inicial não era dar lugar à situação problemática no fim da exploração do conteúdo, mas no início. Ou seja, o que pretendia inicialmente era iniciar um novo conteúdo através da resolução de problemas, perspetivando uma atividade que partisse da necessidade de desenvolver todo este processo para chegar à solução do problema, observando a reação dos alunos perante o ensino da Matemática através da resolução de problemas. Porém, ao recolher os pareceres da orientadora e da professora cooperante pensámos ser pertinente abordar primeiro os conteúdos e posteriormente introduzir a situação problemática.

Na aula do dia 18 de Janeiro lembrámos os conteúdos trabalhados no dia 15, fazendo uma revisão dos conceitos. Demos início à resolução do problema com a leitura do enunciado. Uma vez que os alunos voltaram a afirmar que o problema era fácil, todas as fases de resolução foram realizadas individualmente, à exceção da verificação dos resultados.

Durante a realização do problema fui observando a perspicácia dos alunos e a aplicação dos conceitos abordados anteriormente nos problemas já explorados, nomeadamente, a organização da informação e a execução do plano. Era visível já uma evolução, pois autonomamente registavam os dados importantes, o objetivo do problema e delineavam um plano, tarefa que não efetuavam antes deste ensino sistemático.

➤ O gráfico seguinte mostra como a professora do Pinóquio organizou as classificações, atribuindo as devidas designações. Apesar de ter classificado os alunos que tiveram Não Satisfaz, Satisfaz e Excelente no teste de Matemática, esqueceu-se daqueles que tiveram Satisfaz Bastante.



U que pretendemos saber? Pretendemos saber, quantos alunos tiveram Satisfaz Bastante.

Agora calcula o número de alunos que obtiveram Satisfaz Bastante e desenha, no gráfico, a barra correspondente a essa classificação.

*Dados 26 alunos
 Não Satisfaz 8 alunos
 Satisfaz 6 alunos
 Excelente 4 alunos*

8	14	18
+ 6	+ 4	+ 8
14	18	26

Re: Tem Satisfaz Bastante 8 alunos.

Explica o que fizeste para saberes quantos alunos obtiveram Satisfaz Bastante a Matemática.

Fiz que oito mais seis é igual a catorze, catorze mais quatro é igual a dezoito, dezoito mais qualquer coisa tinha de dar vinte e seis. E depois contei de dezoito até ao vinte e seis deu oito.

Figura 15 – Estratégia de resolução utilizada por uma aluna do 3.º ano

Como podemos verificar, sem alguma intervenção da minha parte, esta aluna do 3.º ano foi capaz de registar devidamente os dados mais importantes, de definir o objetivo do problema e de executar o seu plano. Habitualmente, antes desta intervenção, esta aluna e não apenas ela, mas vários, após a leitura do enunciado começavam de imediato a executar um plano sem antes saber o objetivo do problema, o que os conduzia ao erro com mais frequência.

Nesta fase era já evidente um progresso na resolução das situações problemáticas. Os alunos estavam mais sensibilizados para ler o enunciado com atenção e antes de iniciar o processo de resolução tinham o cuidado de registar os dados mais importantes. A fase de compreensão do problema já estava a ser concebida por alguns alunos como fundamental para o posterior sucesso na execução do plano, porém, havia ainda alunos que focavam a sua atenção essencialmente nos cálculos, sendo necessário chamar atenção para a importância da compreensão dos enunciados.

Aos poucos os alunos estavam a adquirir experiência do trabalho independente a este nível. Não os deixava nunca sozinhos no processo, sem qualquer ajuda, pois tal como afirma Polya (2003), se um aluno for deixado sozinho com auxílio insuficiente num dado problema, é provável que não faça qualquer progresso. “Também, se o professor o ajudar de mais, nada restará para o aluno fazer” (pág.23). Tendo por base a perspetiva deste autor, tentei sempre ajudar os alunos nem de mais nem de menos, de forma a garantir o seu progresso.

A motivação dos alunos em descobrir a incógnita (os alunos que obtiveram satisfaz bastante), relacionada com a história do Pinóquio era evidente, pela aplicação que demonstravam, pelo seu envolvimento e pela referência que faziam à história, mostrando-se empolgados em descobrir quantos alunos tinham obtido satisfaz bastante, para posterior comparação com as classificações da turma.

As atividades contextualizadas nas histórias infantis estavam a surtir efeitos, sendo visível a motivação e o empenho dos alunos, contribuindo também para o seu sucesso no presente e desejavelmente no futuro.

3ª Atividade com problema contextualizado

As atividades realizadas neste terceiro momento tiveram lugar no dia 24 de Janeiro.

Começámos por explorar e analisar duas histórias do Capuchinho Vermelho, o clássico infantil dos Irmãos Grimm e uma história em *pop up* cujo nome do autor não era revelado. Estas duas histórias foram alvo de análise e comparação entre elas, não só no domínio oral, como habitualmente, mas também no domínio escrito. Os alunos, em pares, fizeram o registo das semelhanças e diferenças entre as histórias.

Esta atividade teve como principal objetivo analisar o conteúdo das histórias, que em diversos momentos eram diferentes. Também a curiosidade que os alunos sempre demonstraram em perceber o porquê de já terem lido histórias cujo final não era comum entre elas. Tendo em consideração todas estas situações, pensei ser pertinente permitir aos alunos um melhor entendimento sobre as diferenças presentes em histórias de diferentes autores.

Depois da análise das diferenças e semelhanças e de terem constatado que existiam muitas durante toda a história seguimos com a exploração de uma nova situação problemática. Esta atividade foi realizada em grupos de 4 e 5 elementos, com o objetivo de observar o desempenho dos alunos, perante um novo problema, em trabalho colaborativo. Apesar de um problema requerer uma grande capacidade de concentração, a colaboração dos vários elementos do grupo

poderá ser uma mais-valia para o desenvolvimento de estratégias eficazes para chegar à solução.

O problema apresentado a todos os grupos foi o seguinte:

- **3.º e 4.º anos – Onde vivem os habitantes e os seus animais?**

Na rua das flores há quatro casas, nelas moram a Capuchinho, o Lobo mau, a Avozinha e o Caçador. Todos têm um animal de estimação diferente, de quem gostam muito. Têm um cão, um periquito, um gato e um peixe.

A Avozinha mora no fundo da rua, na penúltima casa, o Caçador adora brincar com o seu cão e de ouvir o fantástico canto do periquito. O dono do periquito mora entre o caçador e a avó. O Lobo mau, como é muito matreiro ameaça o gato e devora os periquitos.

Escreve em cada casa o nome do seu habitante e o respetivo nome do animal de estimação.

Uma vez que este problema foi realizado em grupo, apenas fizemos a leitura do enunciado em conjunto, dando espaço e tempo suficiente para os alunos interagirem entre si, formularem hipóteses, descobrirem o objetivo do problema, registarem os dados importantes e executarem um plano adequado ao problema.

Esta situação problemática, cujo tipo de problema requer a utilização de estratégias de resolução, tinha como objetivo principal levar os alunos a pensar sobre as diferentes variáveis existentes, sendo necessário usar a dedução lógica e fazer eliminação de informação afim de conseguir fazer corresponder o animal ao seu dono e à sua respetiva casa.

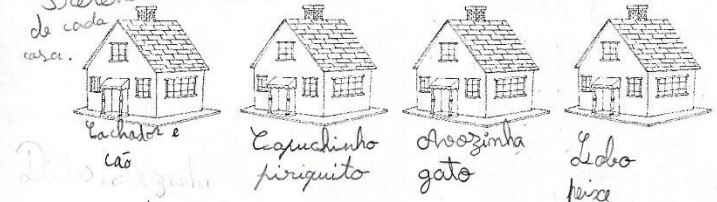
Durante o trabalho dos alunos fui percorrendo os diversos grupos, observando o desempenho dos alunos e apoiando caso necessário. Em vários grupos foi pertinente intervir para os ajudar a avançar, caso contrário seria difícil conseguir chegar à solução. A minha intervenção consistia em focar a atenção dos alunos sobre a incógnita, questionando-os várias vezes sobre aquilo que se pretendia, do que precisavam e o que já sabiam. Em alguns casos, estas questões foram de tal forma pertinentes que conseguiram avançar na resolução e chegar à solução. Porém, alguns alunos do 3.º ano apenas com mais tempo para pensar e um apoio mais individualizado é que foram capazes de executar o seu plano.

Na rua das flores há quatro casas, nelas moram a Capuchinho, o Lobo mau, a Avozinha e o Caçador. Todos têm um animal de estimação diferente, de quem gostam muito. Têm um cão, um periquito, um gato e um peixe.

A Avozinha mora no fundo da rua, na penúltima casa, o Caçador adora brincar com o seu cão e de ouvir o fantástico canto do periquito. O dono do periquito mora entre o caçador e a avó. O Lobo mau, como é muito matreiro ameaça o gato e devora os periquitos.

Escreve em cada casa o nome do seu habitante e o respetivo nome do animal de estimação.

*O que pretendemos saber?
 Pretendemos saber quais são os habitantes e os animais de cada casa.*



*Dados: Avozinha = penúltima casa - dona do gato
 Caçador = 1. casa antes da avó - dono do cão
 Capuchinho = entre a casa da avó e do caçador - dono do periquito
 Lobo = última casa - dono do peixe*

Figura 16 – Estratégia de resolução utilizada por um grupo do 3.º ano

Este problema mostrou-se desafiante para os alunos, pois mostraram-se empenhados e motivados para descobrir quem era dono de quem e onde moravam. Durante a resolução usaram os seus esquemas mentais e as suas experiências do quotidiano, fazendo deduções pertinentes:

Ra. – “Se o caçador ouve o periquito, então tem de viver perto dele.”

Fr. – “O Lobo mau não pode morar perto senão come os outros animais.”

Ra. – “A avó tem de ficar com o gato, porque as avozinhas têm sempre gatos.”

Perante aquilo que ouvia enquanto estava nos grupos apercebi-me que um grupo estava a usar mais as suas experiências do que propriamente aquilo que estava no enunciado do problema. Chamei a atenção deste grupo para a importância de lerem o enunciado, pois lá teriam a informação necessária sem terem de ir pelas suas experiências.

Embora tenha sido interessante ver como os alunos relacionaram o problema com a realidade do quotidiano, não se pretendia que fossem além do enunciado e basta que o grupo que divagou e se afastou da informação dada acabou por errar a ordem da posição de dois habitantes. Apesar de, por vezes, os enunciados coincidirem com a realidade do quotidiano, é necessário enfatizar que, no que diz respeito aos problemas, pensar na realidade pode não ajudar, sendo importante salientar que o enunciado é o mais importante para a sua resolução.

O tempo dedicado a este problema foi além daquilo que esperava e, talvez por vários alunos terem divagado na interpretação do enunciado. Porém, o mais importante foi ver a dedicação e o interesse que os alunos demonstraram ao resolver o problema. A ânsia em descobrir a solução do problema estava clara no desempenho dos alunos.

Durante toda a atividade observei a importância que as histórias infantis têm na resolução de situações problemáticas. O interesse dos alunos era claramente diferente nestas situações comparativamente com as situações realizadas no início deste Projeto de Intervenção Pedagógica, onde os problemas se encontravam descontextualizados. Neste momento, os alunos, ao resolverem os problemas faziam referências à história, pensavam na pertinência da informação e interligavam-na com a respectiva história.

Os alunos têm-se mostrado muito motivados nestas últimas atividades, comparativamente com as anteriores, reagindo ativamente e aplicando os conceitos abordados na resolução de problemas. Este comportamento vem comprovar aquilo que a literatura afirma, que para desenvolver atividades estimulantes ao nível da resolução de problemas é criar uma história e, posteriormente introduzir problemas que estejam de acordo com ela, recorrendo à recontextualização dos problemas (Palhares, 1997). Também é necessário realçar que para um bom desempenho na resolução de problemas é necessário que o aluno esteja implicado em atividades do seu interesse. Já Piaget citado por Moreira (2005), dizia que todo o estudante normal é capaz de um bom raciocínio matemático se a sua atenção estiver concentrada em assuntos de seu interesse.

Ainda neste dia tiveram lugar duas situações problemáticas, uma para cada ano, cujo objetivo era levar os alunos a perceber a importância de ler o enunciado com atenção.

Estes problemas surgiram no seguimento da observação e avaliação efetuada durante a realização dos problemas anteriores, identificando que grande parte dos alunos não enfatiza a leitura e interpretação dos enunciados. Sendo esta uma fase fundamental para a compreensão e resolução do problema, achei ser pertinente dedicar algum tempo para trabalhar este assunto.

Tendo como contexto a história do Capuchinho Vermelho, foram preparadas duas situações problemáticas. Assim, cada ano foi organizado em grupos, não existindo grupos mistos entre anos. Ao 3.º ano foi atribuído um problema com informação a menos e ao 4.º ano um com excesso de informação. Esta seleção foi pensada previamente antes de ser atribuída, tendo em consideração o tipo de falhas mais comuns dentro de cada ano. Neste sentido, visto o 3.º ano ainda demonstrar alguma dificuldade em perceber qual o objetivo principal do problema foi-lhe

atribuído o problema com excesso de informação com o objetivo de os fazer refletir sobre a importância de ler devidamente o enunciado, pois é nele que podem encontrar a informação necessária para responder ao problema. Já o 4.º ano apresentava outro tipo de dificuldades na interpretação do enunciado, pois contrariamente ao 3.º ano, os alunos do 4.º ano focavam informações que nem sempre eram fundamentais.

Tornou-se necessário fazer uma pequena chamada de atenção para a ênfase que devem atribuir à interpretação e compreensão do enunciado, afim de conseguirmos alcançar melhores resultados. Deste modo, os problemas apresentados foram os seguintes:

- **3.º Ano**

Todos os dias, a Capuchinho faz um passeio pelo Bosque e vai a casa da sua avó, mas o Lobo faz questão de estar à sua espera às 10 horas no cimo do monte. Às 10:15h desce para a encontrar no caminho, às 10:30h encontram-se e falam um pouco. O matreiro do Lobo parte às 10:45h por um caminho mais curto, até que chega às 11 horas à casa da avozinha. A que horas sai a Capuchinho de casa?

- **4.º Ano**

Era uma vez uma menina pequenina que era adorada por todos quantos olhassem para ela. A avó gostava muito dela e por isso cobria-a de mimos. Em Dezembro, fez bolachinhas de manteiga todas as semanas, mas em porções diferentes. Na primeira semana fez uma dúzia de bolachas, na segunda semana fez metade das que fez na primeira semana, na terceira semana já fez o triplo das bolachas da primeira semana e na quarta semana faz mais quatro bolachas do que na primeira. Durante quantas semanas fez a avozinha bolachinhas de manteiga para a sua netinha?

Esta atividade foi realizada em grupo, afim de permitir aos alunos uma discussão entre colegas, apresentando, posteriormente a sua situação problemática e a respetiva resolução aos restantes grupos. Contrariamente ao habitual, a leitura do enunciado não teve lugar em grande grupo, pois essa tarefa, bem como a compreensão do problema cabia ao grupo, estabelecendo relações de entreajuda e cooperação entre colegas. A minha tarefa centrou-se em mediar os grupos e apoiar caso necessário.

À medida que ia interagindo com os grupos e, ao observar as dificuldades que estavam a sentir para resolver o problema fui colocando questões e dando sugestões, com o objetivo de os encaminhar para a solução correta. Contudo, os alunos estavam a revelar muitas dificuldades

em chegar à solução do problema. Um aluno do 4.º ano, tendo em conta o mês referenciado, pediu-me o calendário para ver quantas semanas tinha. Os alunos do 3.º ano afirmavam que não tinham espaço suficiente para resolver o problema, até que lhes foi fornecida uma folha branca para colocarem a resolução.

A primeira fase de resolução do problema, a compreensão, estava claramente a falhar, embora tenham registado os dados importantes e o objetivo, mas na verdade não tinham compreendido o problema. Os alunos continuaram as suas tentativas até que os grupos do 4.º ano conseguiram chegar à solução. Após a descoberta afirmaram:

Ra. – “Era só para colocar esta resposta?”

Fr. – “Isto era tão fácil e nós não descobrimos à primeira.”

Ma. – “Este problema era uma ratoeira.”

Quando estes alunos já tinham terminado, o 3.º ano ainda estava com dúvidas como deveria proceder para chegar à solução. Questionei várias vezes os alunos sobre a incógnita, o que pretendiam saber e se o enunciado lhes dava toda a informação, mas era visível que estavam muito dependentes da quantidade de horas que estavam presentes, conjugando-as de diversas formas, afim de obter um resultado possível. Perante a reação dos alunos vi-me obrigada a reler o enunciado e a questioná-los: “se vos perguntar de que cor é a minha casa, sabem-me responder?” Ao que me responderam: “não, porque não sabemos”. Foi esta questão que despoletou a descoberta da resposta ao problema, caso contrário teria de reformular as estratégias interventivas.

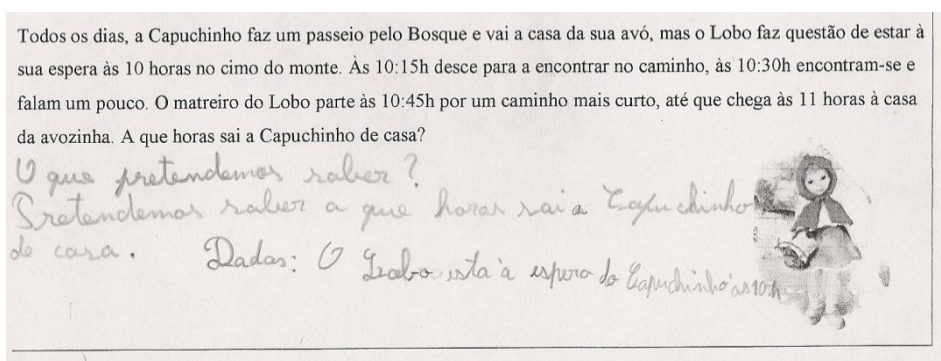


Figura 17 – Estratégia de resolução utilizada por um grupo do 3.º ano

Como podemos ver na figura 17, este grupo do 3.º ano colocou o objetivo (o que pretendemos saber) e apenas um dado, não se alongando mais. A quantidade de horas presente no enunciado acabou por influenciar o desempenho dos alunos, pois logo após ter entregue o

problema uma aluna demonstra a sua preocupação dizendo: “Ei professora, tantas horas!” Efetivamente a situação problemática estava constituída por diversas variáveis que levou a estabelecer uma confusão na cabeça dos alunos do 3.º ano. Como é possível verificar pela figura, não só este grupo como o outro, não foram capazes de chegar sozinhos à resposta.

O 4.º ano fez o registo de todos os dados que pensavam ser pertinentes, tal como podemos verificar na figura 18.

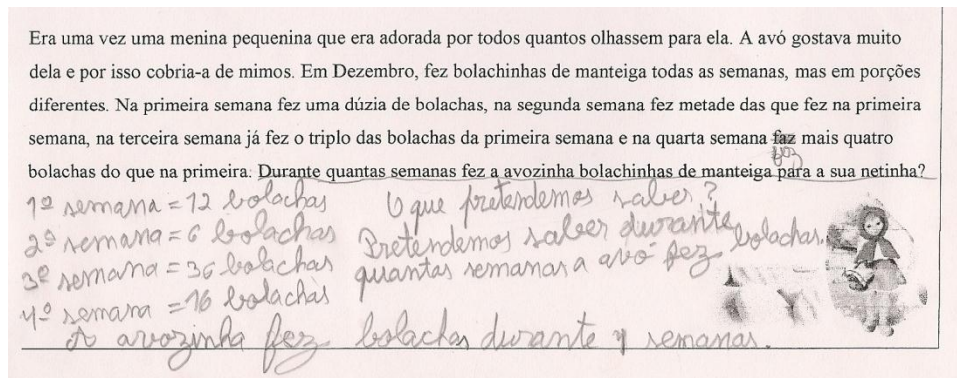


Figura 18 – Estratégia de resolução utilizada por um grupo do 4.º ano

Apesar da dificuldade que sentiram para chegar à solução do problema, mostraram-se mais rápidos e perspicazes comparativamente com os alunos do 3.º ano. A natureza do problema também era diferente e o simples facto de este problema ter uma resposta, embora, “escondida” no meio de informação irrelevante, não se distancia tanto daquilo que estão habituados.

Depois de terem descoberto a solução dos problemas fizeram a apresentação do respetivo problema e da sua solução, embora não tenha decorrido como planeado, pois o compasso de espera para que os grupos do 3.º ano terminassem, levou a que os alunos do 4.º ano tomassem conhecimento do problema. Apesar dos percalços e das dúvidas que surgiram durante toda a atividade, o mais importante foi permitir aos alunos o reconhecimento da importância da leitura do enunciado, que é fundamental para se alcançar sucesso na resolução de problemas.

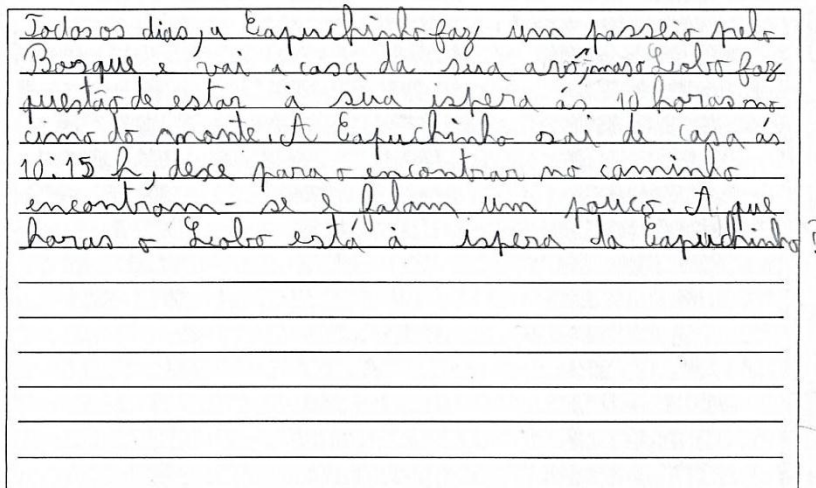
Associado à atividade de resolução de problemas com excesso de informação e informação a menos, surgiu a atividade de reformulação desses problemas, no dia 29 de Janeiro.

O principal objetivo dessa atividade era, a par da resolução de problemas, encorajar os alunos a escrever enunciados passíveis de serem resolvidos. Além disso, esta atividade consubstanciou-se como uma introdução da fase seguinte que consiste na criação de diferentes problemas matemáticos, com base nas histórias infantis.

Retomando os grupos da atividade anterior, começaram por analisar o problema que havia sido alvo de discussão e análise pelo facto de a informação do enunciado não corresponder corretamente à questão colocada. Neste sentido, a atividade que teve lugar neste dia consistiu na reformulação desses problemas, colocando uma questão ajustada ao enunciado do problema. Deste modo, resultaram os seguintes problemas:

- 3.º Ano

Lê de novo o problema já analisado. Reformula-o de forma a obteres um problema que seja possível de ser resolvido, utilizando todos os dados presentes.



Todos os dias, o Espuchinho faz uma passeio pelo Bosque e vai a casa da sua avó. O Leão faz questão de estar à sua espera às 10 horas no cimo do monte. O Espuchinho sai de casa às 10:15 h, dese para o encontrar no caminho encontram-se e falam um pouco. A que horas o Leão está à espera do Espuchinho?

Figura 19 – Problema reformulado por um grupo do 3.º ano

- 4.º Ano

Lê de novo o problema já analisado. Reformula-o de forma a obteres um problema que seja possível de ser resolvido, utilizando todos os dados presentes.

Éra um vez, uma menina pequena que era adora-
da por todas quantas alhazim para ela de avó
gostava muito dela e por isso cobria-a de mimi-
nhas. Em Dezembro, fez bolachinhas de manteiga
todas as semanas, mas em porções diferentes. Na
primeira semana fez uma dúzia de bolachas,
na segunda semana fez metade das que na primei-
ra semana, na terceira semana já fez o triplo das
bolachas da primeira semana e na quarta semana
fez mais quinze bolachas do que na primeira se-
mana. Quantas bolachinhas de manteiga fez a avózi-
nha para a sua netinha?

O que pretendemos saber?

Quantas bolachinhas de manteiga fez a
avozinha para a netinha.

Dados: 1ª semana = 12 bolachinhas
2ª semana = $12 : 2 = 6$ bolachas
3ª semana = $3 \times 12 = 36$ bolachas
4ª semana = $12 + 15 = 16$ bolachas

$6 + 36 + 16 = 58 + 12 = 70$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 36 \\ + 16 \\ \hline 58 \\ + 12 \\ \hline 70 \end{array}$$

A avozinha fez 70 bolachas para a sua netinha.



Bom trabalho!

Figura 20 – Problema reformulado por um grupo do 4.º ano

Esta atividade trouxe algumas dificuldades, nomeadamente aos alunos do 3.º ano que demonstraram muitas dúvidas em colocar uma questão que pudesse ser respondida com a informação presente no enunciado. Os alunos do 4.º ano foram mais rápidos e, para não apressar o raciocínio dos alunos do 3.º ano, os restantes procederam à resolução do problema que reformularam, afim de testar a possibilidade de ser resolvido. Contudo, os alunos do 4.º ano terminaram as suas tarefas, ainda antes do 3.º ano conseguir formular uma questão.

Dadas as dificuldades dos alunos do 3.º ano, o meu papel centrou-se em ajudar estes grupos, colocando questões que os fizessem avançar na atividade proposta. Claramente, o 3.º ano tem demonstrado mais dificuldades na resolução dos problemas, comparativamente com o 4.º ano, porém, esta foi uma atividade onde demonstraram ter mais dificuldades em desenvolver o que era pedido. Efetivamente esta atividade foi diferente das anteriores, não só pela diferença do que foi pedido, mas também pelos papéis que cada interveniente, habitualmente tem. O meu papel foi claramente diferente, pois frequentemente, sou eu quem formulo as questões, cabendo aos alunos responder às solicitações que lhe são feitas, o que não aconteceu nesta atividade,

pois coube aos alunos formular as questões e, posteriormente resolver o problema tendo em conta as diferentes fases de resolução.

A mudança de atividades constituiu alguma confusão para os alunos, tendo sido pertinente observar as suas reações antes de dar início à criação de problemas, pois assim puderam familiarizar-se com a tarefa de formular problemas, utilizando a sua própria linguagem, preparando-se para a criação de problemas.

Apesar da reformulação de problemas ter sido uma atividade introdutória à criação de problemas, a reformulação é uma tarefa que restringe um pouco mais o trabalho do aluno, pois está dependente do enunciado dado, necessitando de um pensamento ajustado e adequado aos dados presentes no enunciado, podendo este ter sido um fator preponderante no desempenho dos alunos do 3.º ano.

1.3. Criar diferentes problemas matemáticos, com base nas histórias infantis

As tarefas que dizem respeito à 3ª fase do Projeto de Intervenção Pedagógica tiveram lugar no dia 1 de Fevereiro.

Começámos por explorar a história da “Carochinha e o triste João Ratão”, do autor António Torrado, onde o texto estava escrito em verso. Explorámos, também, a história da “Carochinha”, contida na coletânea dos Mini Contos Clássicos. Estas histórias foram lidas na íntegra e devidamente analisadas, estabelecendo comparações entre elas. Apesar de serem histórias cujo título se assemelha, o conteúdo difere um pouco, permitindo-nos uma reflexão sobre as diferentes versões que podem existir entre as histórias da literatura infantil. Durante esta análise teve, também, lugar o reconto da história, permitindo uma melhor compreensão do texto.

Tendo em conta as histórias trabalhadas, a tarefa seguinte consistiu na escrita de pelo menos um enunciado de um problema matemático, para ser posteriormente resolvido como problema da semana. Deste modo, os alunos foram organizados em grupos de forma a partilhar os seus conhecimentos e tornar o trabalho mais colaborativo, promovendo a entreajuda.

Esta tarefa teve como principal objetivo colocar nos alunos a responsabilidade de escrever um problema, onde foram desafiados a problematizar situações, utilizando a sua própria linguagem e os seus conhecimentos.

O meu papel durante esta tarefa centrou-se na observação dos grupos e do desempenho dos alunos, apoiando-os caso necessário. Efetivamente, nesta tarefa coube-me encorajar os alunos a

escrever um enunciado, de forma a desenvolver a capacidade, não só de resolver problemas, mas também de formular problemas. Este foi um momento onde os alunos não necessitaram da minha intervenção nem do meu apoio, mostrando-se muito envolvidos na atividade. Este envolvimento e motivação refletiram-se na rapidez com que escreveram o enunciado. Todos os grupos foram capazes de escrever um enunciado passível de ser resolvido e muito bem estruturado. Neste sentido, os problemas escritos pelos alunos foram os seguintes:

- **Grupo 1**

A Carochinha comprou um vestido por 100 euros. Os seus sapatos custaram metade do preço do vestido, o véu custou metade do preço dos sapatos e os brincos custaram o triplo do preço do véu.

Sabendo que a Carochinha tinha 355 euros, com quanto dinheiro ficou ela?

- **Grupo 2**

A carochinha encontrou uma moeda de ouro que valia 100 euros. Com ela, resolveu comprar um vestido que custava 39,47 euros, uns sapatos que custavam 27,13 euros e uns brincos que custavam 19,20 euros.

Quanto dinheiro gastou a Carochinha e quanto sobrou?

- **Grupo 3**

A Carochinha casou com o João Ratão e tiveram 14 filhos. Quando foram dar um passeio perderam 5 filhos. No dia seguinte apareceram dois filhos, mas depois perderam um filho.

Com quantos filhos ficou a Carochinha e o João Ratão?

- **Grupo 4**

A Carochinha quer encontrar um noivo para casar. Ela começou a cantar a sua cantiga às 16:10h, o cão ao ouvir a sua cantiga foi ter com ela às 16:15h, o boi apareceu às 16:20h. Às 16:25h o gato apareceu na casa da Carochinha para casar, mas ela não quis. O galo encontrou-se com ela às 16:30h e às 16:45 apareceu o João Ratão que perguntou à Carochinha se queria casar com ele. Ela aceitou e juntos foram preparar o casamento.

Quanto tempo esteve a Carochinha à espera do seu noivo?

- **Grupo 5**

A Carochinha tem nove vasos em sua casa, cada vaso tem nove plantas, cada planta tem nove folhas, cada folha tem nove flores e cada flor dá nove frutos.

Quantos elementos há no jardim da casa da Carochinha?

Enquanto escreviam os enunciados observei que, de modo geral, todos os alunos pensavam em escrever um enunciado que implicasse uma resolução complexa, procurando lembrar-se de problemas que já tinham resolvido e que tinham sentido muitas dificuldades para chegar à solução.

Após todos os grupos terem terminado, foram lidos todos os enunciados, analisando se eram passíveis de ser resolvidos. Verificámos que todos podiam ser considerados problemas. Assim, fizemos um sorteio afim de organizar todas as situações problemáticas para serem alvo de resolução como problema da semana.

Esta tarefa teve claramente uma dinâmica diferente das anteriores e isso refletiu-se no desempenho dos alunos, bem como na sua motivação para a resolução de problemas. Vários alunos questionaram-me se podiam retomar esta atividade nas aulas seguintes. Claramente o interesse dos alunos pela atividade refletiu-se, não só no decorrer da aula, como também na motivação para as tarefas seguintes. Contudo, o tempo é limitado e o Projeto de Intervenção Pedagógica encontrava-se já na reta final, não sendo possível alargar este tipo de atividades durante mais aulas.

A atividade de formulação de problemas teve uma importância inquestionável para os alunos, não só pelo desempenho demonstrado, mas também pelo aprofundamento de conceitos matemáticos envolvidos e pela compreensão dos processos de resolução. Ao analisar os problemas que escreveram reparei que se centraram muito nos que explorámos durante o Projeto de Intervenção Pedagógica, nomeadamente, nos problemas que suscitaram mais discussão em sala de aula. As situações problemáticas foram de tal forma significativas que fizeram parte das atividades seguintes.

A escrita de enunciados permitiu, não só desenvolver as competências de formulação de problemas, mas também, todo o processo que está subjacente a esta atividade. Observei em vários grupos, os alunos a delinearem a resolução e só posteriormente a escreveram o enunciado, adequando os dados ao processo de resolução. Foi muito interessante ver como foram capazes de desconstruir todo o processo e começar do fim para o princípio, com o objetivo de escrever um enunciado com resolução possível. Com esta atividade foi claramente

possível constatar aquilo que diz Boavida *et. al.* (2008), “a par da resolução de problemas, a formulação de problemas é uma atividade de importância inquestionável, pois contribui não só para o aprofundamento dos conceitos matemáticos, mas também para a compreensão dos processos suscitados pela resolução de problemas” (pág.27).

1.4. Avaliação final das aprendizagens dos alunos sobre a resolução de problemas matemáticos

Para terminar o Projeto de Intervenção Pedagógica planeei um momento de avaliação final das aprendizagens, com o objetivo de recolher dados para aferir os conhecimentos que os alunos adquiriram para mobilizarem o processo de resolução de problemas.

Depois da dedicação afincada neste processo, onde procurámos resolver problemas de diferentes tipos que permitissem aos alunos desenvolver as suas competências, foi necessário avalia-las, encorajando-os a resolver de novo problemas cujo desempenho não tenha sido satisfatório. Pois tal como afirma Polya (2003), “se não conseguir resolver um problema proposto, não deixe que o insucesso o angustie excessivamente. Procure consolar-se com alguns dos êxitos que obteve anteriormente, procure, primeiro, resolver algum problema relacionado com o problema proposto” (pág.207).

O trabalho realizado durante o projeto teve como principal objetivo melhorar o desempenho dos alunos ao nível da resolução de problemas, melhorando a qualidade das práticas pedagógicas.

Para a realização da avaliação final, preparei duas situações problemáticas contextualizadas nas histórias trabalhadas durante o projeto, cujo tipo e estratégias a utilizar eram iguais às utilizadas nos problemas realizados na avaliação inicial das competências dos alunos, problema do “caracol” e das “travessias”. Estes problemas trouxeram muitas dificuldades e dúvidas sobre o processo de resolução em causa, despoletando momentos de discussão entre os alunos.

Tomando em consideração a dificuldade apresentada em resolver estas situações problemáticas, aquando o início do projeto, foram novamente apresentadas no fim do projeto, com o objetivo de fazer uma avaliação de todo o processo, verificando se depois de um ensino sistemático e explícito em resolução de problemas, os alunos se sentiam mais capazes e confiantes em aplicar, de forma autónoma, as diferentes fases de resolução.

Os problemas apresentados, aos 3.º e 4.º anos, em jeito de avaliação foram os seguintes:

- **O Pinóquio no poço**

O Pinóquio ao fazer as suas traquinices caiu a um poço. Aflito queria subir o poço que tinha 8,5m de altura. Arranjou uma corda que o ajudou a subir e em 3 horas o Pinóquio subia 2,5 metros, mas como ele é muito preguiçoso, necessitava de descansar uma hora e, enquanto descansava escorregava 1 metro. Quanto tempo demorou o Pinóquio a subir o poço?

- **O Passeio da Carochinha e da sua família**

Imagina que a história da Carochinha e do João Ratão teve um final feliz. Casaram-se e tiveram dois filhos. Numa manhã de primavera decidiram ir dar um passeio num pequeno barco que o João Ratão tinha construído. Para o barco não se afundar só podia transportar um adulto de cada vez ou duas crianças ao mesmo tempo.

Quantas travessias terão de fazer para que a família da Carochinha passe para a outra margem do rio, sem que o barco se afunde?

Estas situações problemáticas foram apresentadas e discutidas separadamente, mas no mesmo dia, tal como havia procedido na fase inicial.

Quando entreguei o primeiro problema, “O Pinóquio no poço”, os alunos frisaram de imediato que era igual ao problema apresentado no início do projeto, o problema do “caracol”. Questionei-os sobre a razão que os levava a afirmar tal facto. Ao que me responderam:

Ro. – “É igual porque o Pinóquio tem de subir o poço e o caracol tinha de subir o muro”

Eu – “É apenas isso que os faz serem iguais?”

Fr. – “O problema é diferente, mas vamos ter de usar a mesma estratégia para descobrir o resultado.”

A resposta da Fr. foi muito pertinente e mostrou muito daquilo que já tinha aprendido, estando claramente a estabelecer uma comparação entre a estratégia a utilizar e, não apenas a estabelecer semelhanças entre os enunciados.

Uma vez que esta atividade tinha como principal objetivo avaliar o trabalho realizado pelos alunos, não interferi em nenhuma das fases de resolução. Além disso, grande parte dos alunos disseram que queriam realizar o problema sozinhos, porque ainda se lembrava da estratégia utilizada no problema do “caracol”. Posto isto, o meu papel centrou-se em ajudar os alunos que ainda demonstravam dificuldades na execução desta atividade, observando o desempenho dos restantes.


Os alunos surpreenderam-me imenso na resolução deste problema, nomeadamente o Ri. do 4.º ano que resolveu o problema em cerca de 10 minutos. Foi ele quem descobriu a estratégia de resolução do problema do “caracol” e a sua perspicácia verificou-se novamente na resolução deste problema. A maioria dos alunos ainda estavam na fase de compreensão do problema quando o Ri. já tinha efetuado todas as fases e verificado a solução. Este aluno mostrou-se sempre muito empenhado e interessado em resolver problemas, referindo várias vezes, quando os problemas não eram de carácter tão difícil: “Estes problemas são muito fáceis, assim não têm piada”. Efetivamente, este aluno embrenhou-se de tal forma no processo que a resolução de problemas já estava a ser encarada como um jogo ou enigma para o qual tinha de descobrir a resposta recorrendo a diferentes estratégias.

Deste modo, a estratégia de resolução utilizada pelos alunos foi:

O Pinóquio ao fazer as suas traquinices caiu a um poço. Aflito queria subir o poço que tinha 8,5m de altura. Arranjou uma corda que o ajudou a subir e em 3 horas o Pinóquio subia 2,5 metros, mas como ele é muito preguiçoso, necessitava de descansar uma hora e enquanto, escorregava 1 metro. Quanto tempo demorou o Pinóquio a subir o poço?

*U que pretendemos saber?
Quanto tempo demorou o pinóquio a subir o poço?*

poço = 8,5 m
subia 2,5 m em 3 h
descansava = 1 h e escorregava 1 m



↑ 2,5m ↓ 1m
já subiu 2,5 m demorou 3 h.

↑ 2,5m ↓ 1m
já subiu 3 m demora 8 h.

↑ 2,5m ↓ 1m
já subiu 4,5 m demora 12 h.

↑ 2,5m ↓ 1m
já subiu 6 m demora 16 h.

↑ 2,5m ↓ 1m
já subiu 8,5 m demora 19 h.

↑ 2,5m ↓ 1m
já subiu 7 m demora 24 h.

O Pinóquio demorou 19 h a subir o poço

Figura 21 – Estratégia de resolução do problema “o Pinóquio no poço”

Alguns alunos ainda sentiram algumas dificuldades na resolução deste problema, mas através da elaboração de todas as fases de resolução foram capazes de delinear um plano e executá-lo, embora em alguns casos, a execução desse plano não tenha sido a mais correta. Contudo, houve claramente um progresso, comparativamente com o problema do “caracol”,

onde vários alunos não executaram as fases de resolução. Apesar de não terem conseguido chegar à solução, o importante foi delinear as fases e perceber o problema, pois o insucesso é maior quando se parte de imediato para a execução dos cálculos sem antes perceber o problema. Polya (2003) afirma que “acontecerá o pior se o estudante desatar a fazer cálculos ou figuras sem ter compreendido o problema. É geralmente inútil executar pormenores sem perceber a conexão principal ou sem ter feito uma espécie de plano” (pág.27). A elaboração das fases estava claramente enraizada nos alunos, pois não avançavam para a resolução de nenhum problema sem antes terem registado todos os dados que os permitissem perceber o problema.

Após todos os alunos terem tentado executar o seu plano, fizemos a verificação do resultado e estabelecemos semelhanças e diferenças entre esta situação problemática e a anterior (problema do “caracol”). Apesar das semelhanças, que foram rapidamente identificadas, existiam também diferenças, que levaram os alunos, com mais dificuldades, a errar mais rapidamente na execução do plano. No problema do “caracol” tinham de considerar os dias que ele subia e descia o muro, tomando em atenção a altura do muro. Já no problema “as traquinices do Pinóquio”, tiveram de ter atenção às horas, variável que condicionou o raciocínio dos alunos. Contudo, através das fases de resolução e tendo em consideração um problema semelhante consegui retirar algumas conclusões e perceber que houve evolução ao nível da aprendizagem dos processos de resolução de problemas.

Relativamente ao outro problema, O passeio da Carochinha e da sua família, o procedimento de resolução foi similar ao problema anterior, onde os alunos tiveram a tarefa de proceder à elaboração de todas as fases de resolução. Deste modo, começaram por definir as diversas fases de resolução

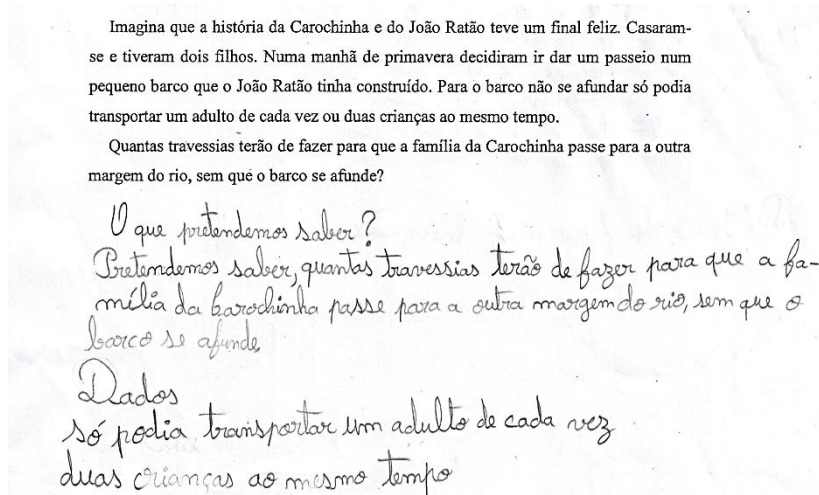


Figura 22 – Elaboração da primeira fase de resolução do problema

Os alunos mais perspicazes descobriram a solução do problema rapidamente, através da comparação com o problema das “travessias”, porém, os alunos que apresentaram muitas dificuldades na execução do anterior, voltaram a revelar dúvidas na resolução deste problema. Contudo, tornou-se mais fácil proceder à resolução deste problema devido à existência de esquemas mentais semelhantes, adquiridos na resolução do problema inicial. Para uma melhor compreensão do problema, visto ainda vários alunos do 3.º ano revelarem dificuldades, procedemos à sua dramatização. Solicitei a participação de 4 alunos e à medida que uma aluna lia o enunciado fomos executando a dramatização, traduzindo o problema a ser resolvido. Esta atividade foi um grande contributo para a compreensão do problema, levando os alunos a afirmar que “assim já percebiam o objetivo do problema e que não era tão difícil como pensavam”.

A dramatização do problema permitiu aos alunos um contacto mais real com o que estava escrito, sendo descodificado de forma mais perceptível, levando os alunos a formar um melhor entendimento do problema e, conseqüentemente, a um melhor desempenho na fase de execução do problema. Deste modo, foi possível que todos os alunos chegassem à solução do problema utilizando a estratégia dramatizada.

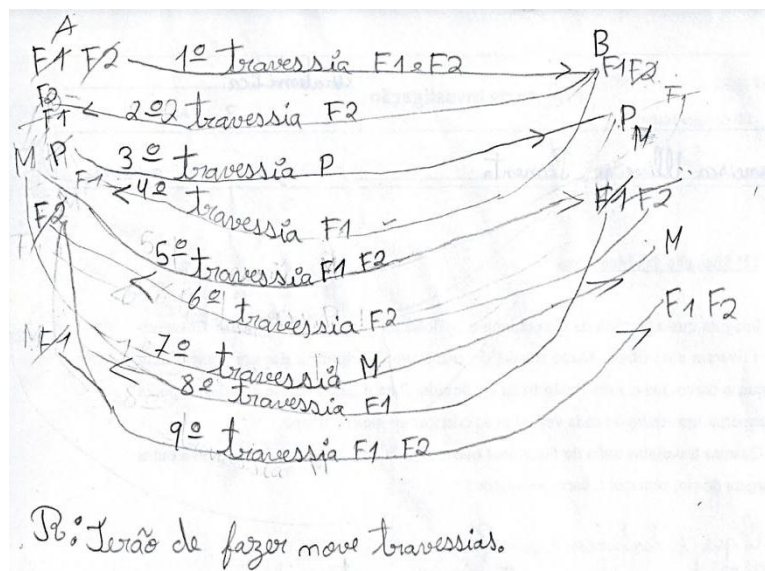


Figura 23 – Estratégia de resolução do problema “o passeio da Carochinha e da sua família”

A resolução deste problema partiu da consideração das partes principais do problema e da utilização do trabalho realizado na fase inicial do projeto. Contudo, não foi suficiente para perceber um problema que se mostrou muito complicado na fase inicial. Apesar dos esquemas mentais que possuíam e das ligações que fizeram com esses conhecimentos, não foi suficiente,

para muitos alunos chegar à solução. Tornou-se, então necessário considerar o problema sob diversos pontos de vista. Segundo Polya (2003), quando estamos perante um problema devemos destacar as diferentes partes que lhe são inerentes, examinar diferentes pormenores, repetir essa análise de maneiras distintas e abordá-los tendo em conta diferentes aspetos. Devemos, também procurar perceber algum novo significado em cada novo pormenor que analisámos, para uma nova interpretação do conjunto de dados. Este autor salienta, ainda que devemos procurar ligações com os conhecimentos adquiridos anteriormente, tentando lembrar-se daquilo que, no passado, já serviu de ajuda para a resolução do problema.

Todas estas condições foram a base para chegar à solução do problema em causa, permitindo-me observar a dificuldade que os alunos apresentam quando estão perante problemas de processo, que requerem o uso de estratégias de resolução.

Comparativamente com os problemas realizados ainda no período de observação, os problemas apresentados durante todas as fases do projeto revelaram-se mais complexos. Estes problemas exigiam uma maior concentração e atenção sobre a informação fornecida, sendo fundamental possuir esquemas mentais sobre problemas semelhantes. Estes esquemas só são adquiridos quando se faz uma abordagem sistemática e intencional, desenvolvendo nos alunos competências essenciais para resolver problemas de diferentes tipos. Segundo Polya (2003), “ao tentar resolver problemas, temos de observar e imitar o que as outras pessoas fazem quando resolvem problemas e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os” (pág.26). Na verdade, quantos mais problemas os alunos resolverem mais competentes se irão tornar nessa atividade, mas para saber resolver problemas é necessário, também, um ensino sistemático a este nível.

Não basta colocar os alunos a resolver problemas sem que tenha lugar um ensino direcionado para esse fim, pois poderá ser ainda mais frustrante para o aluno quando se depara com um conjunto de problemas que não consegue resolver, contribuindo mais rapidamente para o sentimento de insatisfação e a conseqüente falta de predisposição para a resolução de problemas. O problema “o passeio da Carochinha e da sua família”, tal como o problema das “travessias” causaram momentos de desinteresse aos alunos pelo seu carácter desconhecido e mais complexo que o habitual. Porém, coube-me evitar que os alunos trabalhassem para um fim que não desejavam, criando momentos diferentes do comum, como a dramatização do problema, afim de permitir aos alunos uma melhor compreensão do problema, estimulando o seu interesse em resolver a situação problemática.

A contextualização do problema na história da Carochinha permitiu-nos uma linguagem mais familiar e próxima dos alunos, estimulando a sua vontade para a resolução do problema. Alguns alunos, nomeadamente aqueles que se mostraram sempre mais perspicazes na resolução de problemas, viram estas situações como um enigma a desvendar. O Ri. e o Ra., alunos do 4.º ano, durante a elaboração deste problema afirmaram que: “Estes problemas são mesmo problemas e fazem-nos pensar, os outros são muito fáceis”. Estes alunos e, pelo que observei, parte dos alunos do 4.º ano e alguns do 3.º ano compreenderam o processo de resolução de problemas, de forma que o seu desempenho se destacou na execução dos problemas, mostrando-se sempre motivados para receber uma nova situação problemática.

Ainda na fase final das aprendizagens dos alunos sobre a resolução de problemas matemáticos, teve lugar, no dia 14 de Fevereiro, a realização de um esquema onde os alunos resumiram os tipos de problemas, as estratégias de resolução e as fases de resolução de problemas, trabalhadas em sala de aula. O esquema foi construído gradualmente, à medida que fomos lembrando os problemas resolvidos, os alunos tentaram atribuir-lhe uma designação atendendo às estratégias utilizadas, agrupando os problemas semelhantes. Deste modo, no quadro interativo realizou-se um esboço que posteriormente foi traduzido para um cartolina, cujo lugar será no placard da Matemática para consulta dos alunos sempre que se considere necessário.

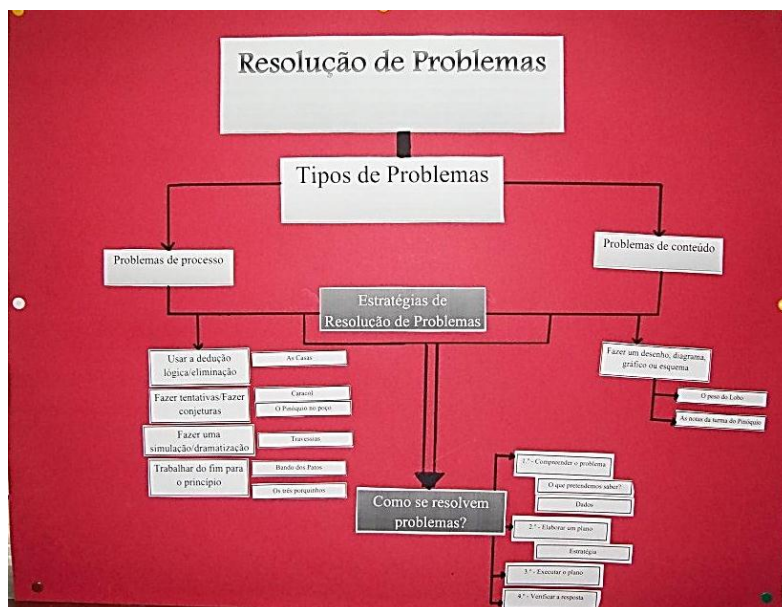


Figura 24 – Esquema representativo do Projeto de Intervenção Pedagógica

O objetivo não era que os alunos soubessem os nomes de cada estratégia nem os diferentes tipos de problemas, mas efetuar um esquema mental daquilo que fizemos e atribuir designações

ao que foi abordado. Esta atividade permitiu-me uma vez mais recolher dados acerca das aprendizagens dos alunos, mobilizando os conhecimentos adquiridos durante o Projeto de Intervenção Pedagógica. Além disso, pretendia, também que os alunos discutissem e pensassem sobre os processos de resolução que utilizaram, pois esta “perspetiva é importante, sobretudo para os alunos do ensino básico, porque é nos primeiros anos da escolaridade que os alunos devem desenvolver a compreensão da natureza da resolução de problemas” (Vale, 1997, pág.6). E ainda, mais do que perceber a natureza da resolução de problemas, é importante que adquiram a perceção de que “a Matemática é mais do que um conjunto de factos, algoritmos e fórmulas” (Vale, 1997, pág.6).

No dia 14 de Fevereiro teve, também, lugar a elaboração de um questionário⁴, com o objetivo de recolher a opinião dos alunos face ao projeto desenvolvido, verificando o impacto que teve na sua aprendizagem.

O questionário foi realizado apenas a 19 alunos, devido a um aluno não ter estado presente no dia da elaboração desta tarefa. O questionário continha um conjunto de questões sobre o tema em investigação, de forma a obter informações básicas e a avaliar o efeito da intervenção pedagógica no processo de ensino aprendizagem. Deste modo, a primeira questão tinha um carácter mais fechado, onde pretendia saber se o trabalho realizado ao longo de sete semanas contribuiu para a aprendizagem dos alunos.



Gráfico 1 – 1ª questão do questionário

Todos os alunos afirmaram que o Projeto de Intervenção Pedagógica contribuiu para a sua aprendizagem. Efetivamente, o desempenho dos alunos perante as últimas situações

⁴ Ver anexo 1

problemáticas já me tinham mostrado que houve progressos nas aprendizagens dos alunos a este nível. Contudo, a opinião dos alunos sobre o seu próprio progresso é sempre importante para a conclusão do impacto da Intervenção Pedagógica.

De seguida teve lugar a questão acerca do grau de dificuldade que os alunos sentiram na resolução dos problemas apresentados.

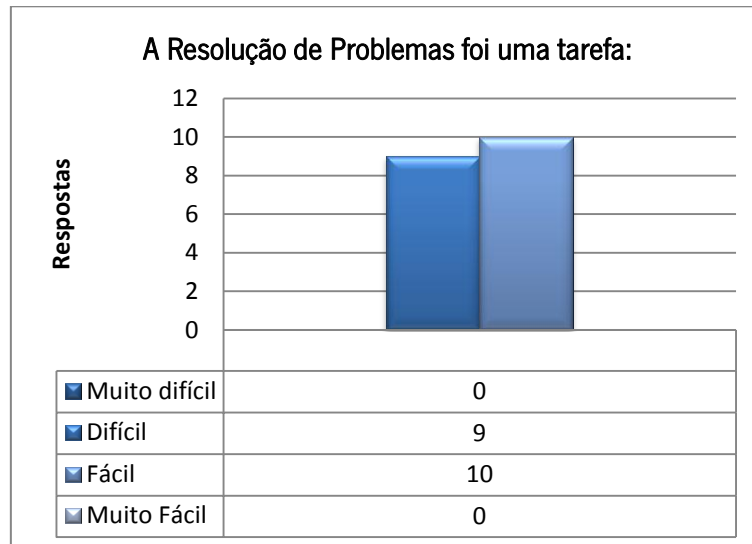


Gráfico 2 – 2ª questão do questionário

Apesar de existirem quatro opções, os alunos centraram-se no grau difícil e fácil, verificando-se uma diferença pouco significativa entre os alunos cuja sua opinião se centrou que a resolução de problemas foi uma tarefa fácil, comparativamente com aqueles que responderam que a resolução de problemas foi uma tarefa difícil. A resposta a esta questão não revelou o desempenho que os alunos demonstraram durante o projeto, verificando neste momento as desvantagens do questionário, que segundo Latorre (2003), “las respuestas pueden no ser sinceras” (pág.67). Na verdade, ao analisar as respostas a esta questão, verifiquei que os alunos não responderam com sinceridade, centrando-se, talvez no desempenho que tiveram nas últimas situações problemáticas, esquecendo-se um pouco das dificuldades sentidas nos momentos iniciais. Nesta situação é importante que se tome em consideração não só as respostas dos alunos, mas todo o projeto para uma melhor avaliação.

A questão seguinte remeteu para a importância dos problemas contextualizados em histórias infantis, com o objetivo de recolher informação acerca da sua opinião sobre a alternativa utilizada, afim de tornar os problemas mais apelativos.

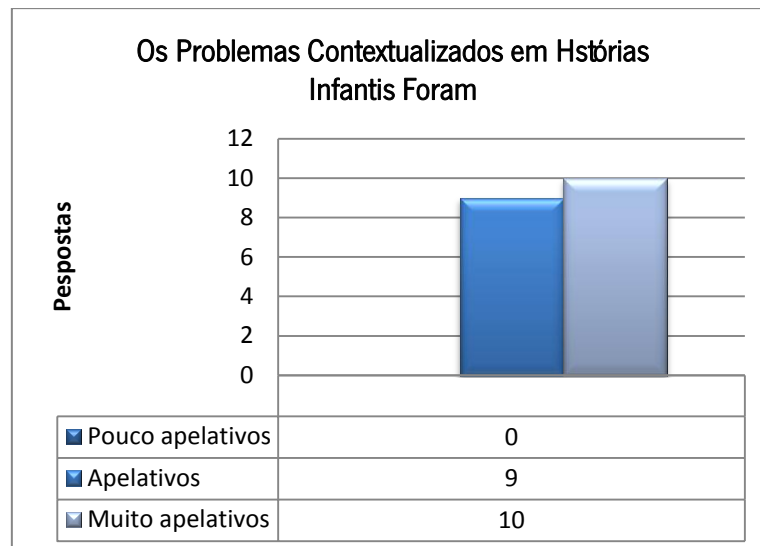


Gráfico 3 – 3ª questão do questionário

Os alunos centraram-se nas opções *apelativos e muito apelativos* e, segundo o que observei durante o Projeto de Intervenção Pedagógica, todos os alunos se mostraram mais motivados quando os problemas estavam contextualizados nas histórias infantis, cuja linguagem era mais familiar e próxima da sua realidade. Analisando os dados e comparando-os com o desempenho dos alunos durante o projeto, é possível verificar que os problemas contextualizados nas histórias infantis tiveram impacto na aprendizagem dos alunos, contribuindo para a motivação da resolução de problemas.

A questão número quatro tinha como principal objetivo recolher a opinião dos alunos acerca dos problemas que mais gostaram. Neste sentido, foram colocados todos os problemas apresentados durante o Projeto de Intervenção Pedagógica.

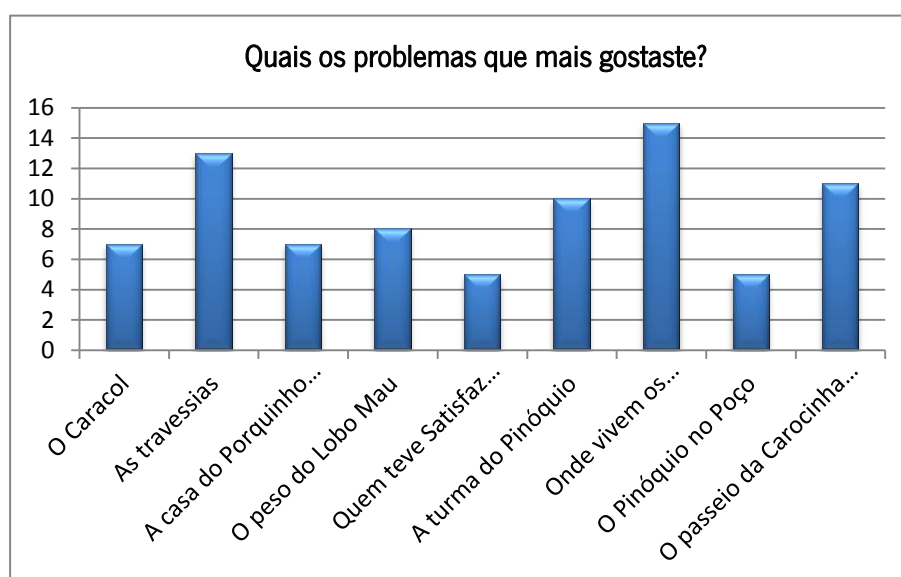


Gráfico 4 – 4ª questão do questionário

Apesar dos problemas de processo se terem revelado mais difíceis para os alunos e terem despoletado grande discussão na turma, foram os problemas que os alunos mais gostaram, revelando que nem só o que é fácil é aliciante. Pelo que podemos observar, o problema “onde vivem os habitantes e os animais” foi o problema que os alunos mais gostaram, talvez por ter sido resolvido em grupo e por ter despoletado uma maior discussão entre os elementos, envolvendo-se mais no conteúdo do enunciado e na história que estava subjacente. Mais uma vez podemos verificar que talvez os problemas contextualizados em histórias infantis possam motivar os alunos, permitindo-lhe maior prazer na resolução dos problemas.

A questão seguinte teve em consideração as diferentes atividades realizadas ao nível da resolução de problemas, questionando os alunos sobre a atividade que mais gostaram.

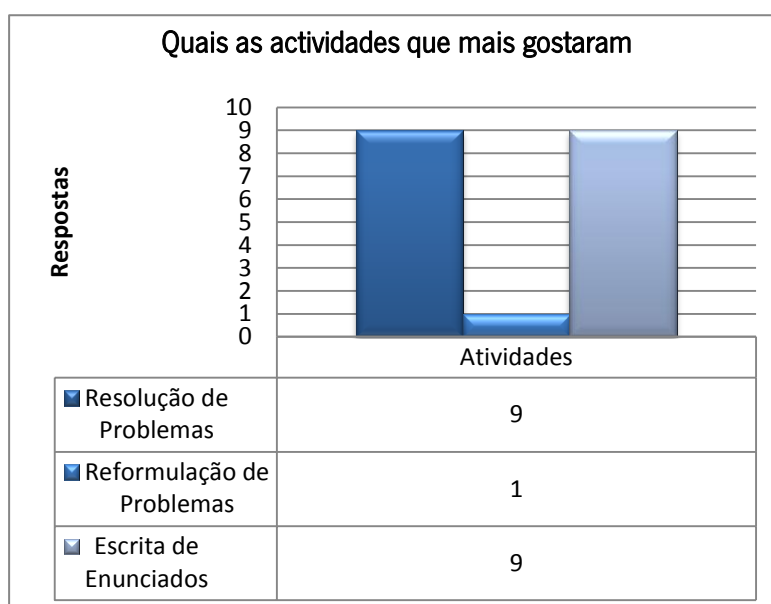


Gráfico 5 – 5ª questão do questionário

Assim, tendo em consideração as respostas dos alunos e o seu desempenho durante as atividades, posso constatar que a resolução de problemas e a escrita de enunciados foram tarefas que os alunos gostaram e, na verdade isso verificou-se no decorrer do projeto. A reformulação de problemas não teve grande impacto, talvez pelo pouco tempo dedicado a esta atividade, comparativamente com a ênfase atribuída às restantes. Deste modo, podemos verificar que a importância dada à resolução de problemas e à escrita de enunciados refletiu-se no desempenho dos alunos e na sua escolha das atividades que mais gostaram.

Perante a análise desta questão verifiquei que a resolução de problemas foi a atividade que os alunos do 4.º ano mais gostaram e a escrita de enunciados predomina nas escolhas do 3.º ano. Quatro alunos do 4.º ano justificaram a sua escolha afirmando que:

Si. - “É mais interessante resolver problemas do que reformula-los ou criá-los”

B. – “A resolução de problemas contribuiu para a minha aprendizagem e foram divertidos”

R.J. . “Eu escolhi a resolução de problemas porque me fez puxar pela cabeça para ficarmos espertos”

R.R. – “Eu gosto mais de resolver problemas porque tenho de pensar muito bem”.

A escolha da opção escrita de enunciados foi justificada por três alunos do 3.º ano:

M.L. – “Das 3 atividades gostei mais daquela, porque escrever é uma atividade que eu gosto e também gosto de ser criativa”

M. – “Gostei mais da atividade escrita de enunciados porque tínhamos de escrever nós os problemas”

F. – Eu gostei mais da escrita de enunciados porque adoro escrever enunciados principalmente em trabalho de grupo”.

A escolha predominante da escrita de enunciados, no 3.º ano pode estar na base das dificuldades que estes alunos sentiram na resolução de problemas, não se verificando o mesmo na escrita de enunciados, tornando-se, por isso mais aliciante para eles, uma vez que foram capazes de alcançar sucesso logo na 1ª atividade.

No que diz respeito à 6ª questão, pretendia recolher dados acerca do impacto que o projeto teve no processo de ensino aprendizagem, questionando os alunos se gostariam que estas atividades se prolongassem até ao final do ano letivo.

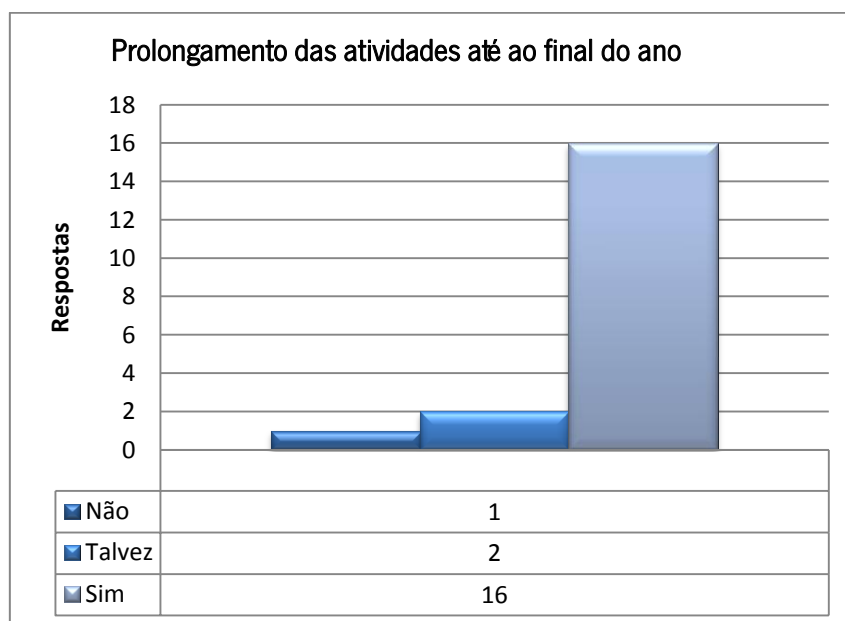


Gráfico 6 – 6ª questão do questionário

Como pude verificar, a grande maioria dos alunos gostavam que estas atividades tivessem continuidade, embora uma aluna fosse da opinião de que as atividades não deveriam ter continuidade porque “no início as atividades foram muito difíceis”. A resposta desta aluna talvez possa ser explicada pelas dificuldades que revelou no desenvolvimento do Projeto de Intervenção Pedagógica. Possivelmente por isso, não se envolveu nas situações problemáticas de forma a adquirir aprendizagens significativas. Dois alunos do 3.º ano foram da opinião de que o projeto talvez pudesse ter continuidade atribuindo as seguintes justificações:

M.L. – “Talvez, porque não tenho a certeza se gostaria mesmo que estas atividades continuassem”

S. – “Só gostei de algumas atividades”.

Todos os alunos do 4.º ano se mostraram interessados em continuar as atividades e esse interesse foi visível durante todo o projeto, comparativamente com o interesse demonstrado pelos alunos do 3.º ano. O desempenho dos alunos do 4.º ano durante o Projeto de Intervenção Pedagógica refletiu-se, não só no decorrer das atividades, mas também na escolha das opções no questionário.

A questão seguinte tinha como principal objetivo recolher informação acerca das capacidades que os alunos desenvolveram através da resolução de problemas, apresentando um conjunto de opções cuja finalidade de serem desenvolvidas estavam já definidas desde o início do projeto.

Estas atividades contribuíram para eu desenvolver:	
O raciocínio	18
A capacidade de interpretação	11
A organização da informação	17
As estratégias de resolução	15
As etapas de resolução de problemas	13
A comunicação matemática	5
O conhecimento de diferentes tipos de problemas	14
O trabalho em grupo	14
A experimentação/dramatização de diferentes situações	13

Tabela 2 – 7ª questão do questionário

Tendo em consideração o desempenho dos alunos durante o projeto e as opções escolhidas no questionário, parece ser possível concluir que os alunos têm consciência das capacidades que desenvolveram.

A capacidade mais escolhida foi o raciocínio, talvez por ter abordado diversas vezes a importância de desenvolver o raciocínio para melhor resolver problemas. Também a organização da informação foi uma das capacidades enfatizada durante todo o Projeto de Intervenção Pedagógica, verificando-se na escolha da opção. As estratégias de resolução tiveram bastante destaque durante todo o projeto, refletindo-se também na escolha dos alunos. A comunicação matemática foi uma capacidade pouco relevante para os alunos, talvez por não ter abordado a sua designação em sala de aula, porém foi bastante trabalhada, nomeadamente na verificação dos resultados, onde discutíamos as estratégias utilizadas, mobilizando conceitos matemáticos. As restantes opções foram constantemente abordadas em sala de aula, daí se verificar uma uniformidade nas escolhas dos alunos.

O valor da contagem cuja opção dos alunos foi a *capacidade de interpretação*, levou-me a levantar algumas questões, pois de todas as capacidades, esta foi a mais enfatizada em sala de aula e em todas as situações problemáticas. Contudo, não foi considerada relevante para os alunos, o que demonstra que é necessário consciencializa-los sobre as capacidades que podem desenvolver quando realizam atividades, afim de possuírem um conhecimento mais ajustado do seu processo de ensino aprendizagem.

A 8ª questão foi a última de resposta rápida e tinha como principal objetivo recolher informação acerca das competências que os alunos adquiriram durante o projeto para resolver problemas, questionando-os se estavam mais capazes de resolver problemas depois do projeto, comparativamente com a fase antes do projeto.

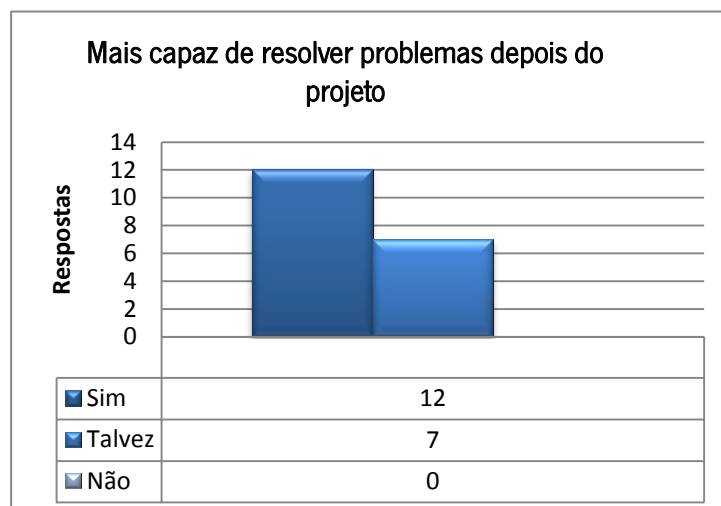


Gráfico 7 – 8ª questão do questionário

Perante a análise das respostas e do progresso dos alunos durante o projeto é possível constatar que houve claramente uma evolução no desempenho dos alunos, no processo de resolução de problemas matemáticos. Esta análise permitiu-me, também, concluir que os alunos têm consciência de que houve um progresso, mas existem ainda limitações, pois na justificação da escolha alguns alunos do 3.º ano afirmaram que talvez estejam mais preparados para resolver problemas do que antes do projeto porque:

S. – “Depende dos tipos de problemas”

L. – “Posso não ter a resolução certa”

La. – “Sou mais capaz de resolver problemas, mas às vezes tenho duvidas”

M.L – “Talvez, porque não gosto muito de resolver problemas porque não tenho sempre disposição”.

A justificação da M.L refletiu um pouco a sua frustração durante o projeto, pois sentiu que o seu desempenho não estava a ser excelente como, habitualmente, nas restantes atividades.

Os alunos que apresentaram mais dificuldades durante o Projeto de Intervenção Pedagógica foram os do 3.º ano e isso refletiu-se nas opções escolhidas por estes alunos, demonstrando possuírem consciência das limitações que sentiram no decorrer do projeto. O 4.º ano, normalmente, era um grupo que se destacava em todas as atividades, refletindo-se, também, no desempenho das atividades propostas.

A última questão era de carácter mais aberto, onde era solicitado aos alunos que dessem a sua opinião acerca das atividades realizadas e se gostavam de ter feito algo diferente no âmbito da resolução de problemas. O facto de a questão exigir a formulação de uma resposta onde, os alunos sugerissem alternativas às atividades efetuadas, levou a que não obtivesse sugestões diferentes. De modo geral, todos os alunos disseram que gostaram de todas as atividades e que não gostavam de ter feito algo diferente. Um aluno do 3.º ano afirmou que:

M. - “Não gostava, porque gostei das coisas assim”.

O M. não tinha sugestões a dar porque gostou de todas as atividades que foram realizadas. A resposta foi clara, mas fiquei em dúvidas se realmente refletiu aquilo que este aluno sentiu durante todo o projeto. Apesar da grande maioria não ter sugerido atividades alternativas, dois alunos do 4.º ano deram sugestões diferentes.

B. - “gostava de escrever mais enunciados”

Fr. – “Eu gostava de fazer adivinhas com números”.

A sugestão do B. incidiu numa tarefa que realizámos em sala de aula, mas que na verdade não teve o mesmo destaque, comparativamente, com a resolução de problemas, o que fez com

que muitos alunos, ao terem gostado desta atividade, quisessem ver continuar esta tarefa. Já a Fr. gostava que se tivessem realizado outro tipo de atividades, nomeadamente, adivinhas com números. Esta tarefa foi realizada noutra contexto e, por isso, fez com que existisse alguma confusão sobre as atividades realizadas.

Atendendo ao número de alunos da turma, as sugestões foram muito reduzidas, sendo visível a dificuldade que os alunos têm em pensar em alternativas de atividades que poderiam vir a ter lugar na sala de aula. Este comportamento já era previsível, daí o cuidado em formular questões cuja resposta fosse direta, afim de obter uma informação quantificável.

A realização do questionário permitiu-me analisar a perceção dos alunos sobre o projeto, recolhendo dados para aferir o impacto que todo o projeto teve na sua aprendizagem. Estes dados, analisados conjuntamente com o desempenho dos alunos, durante as atividades propostas, levaram-me a perceber que a resolução de problemas foi importante para os alunos e desenvolveu um conjunto de competências relevantes para a aquisição de aprendizagens significativas.

O processo de resolução de problemas foi sendo assimilado com o decorrer das atividades e, a contextualização dos problemas nas histórias infantis permitiu um maior interesse por parte dos alunos em efetuar a sua resolução. O seu empenho foi progredindo à medida que lhes eram apresentadas novas atividades. O interesse demonstrado é visível, também, nos dados recolhidos no questionário, onde todos os alunos responderam que o projeto contribuiu para a sua aprendizagem.

Atendendo ao destaque que hoje em dia se atribuiu à resolução de problemas, o Projeto de Intervenção Pedagógica contribuiu para uma melhoria das práticas pedagógicas e um ensino explícito a este nível. O novo programa de Matemática (DGIDC, 2007) salienta a importância de os alunos adquirirem desembaraço na resolução de problemas, com o objetivo de os tornar mais competentes. É essencial que os alunos aprendam a pensar, a raciocinar e a desenvolver o pensamento matemático, por isso tornou-se importante desenvolver um conjunto de atividades com vista a melhorar o desempenho dos alunos ao nível da resolução de problemas.

Os objetivos pedagógicos e investigativos foram cumpridos conforme o previsto, começando por aferir as dificuldades dos alunos na resolução de problemas matemáticos, recolhendo dados sobre as estratégias utilizadas, verificando a pertinência do uso das histórias infantis no contexto dos problemas matemáticos, observando a importância da escrita de enunciados e o desempenho dos alunos face a todas estas atividades previamente planeadas. Por último, as atividades de avaliação das aprendizagens adquiridas ao longo do projeto, permitiram-me

concluir que houve progresso no processo de resolução de problemas e que as histórias infantis permitiram desenvolver uma linguagem mais próxima dos alunos e, por isso, tornar as situações problemáticas mais apelativas.

2. Resolução de Problemas matemáticos com o acompanhamento parental (Problemas da Semana⁵)

A par das 2^a, 3^a e 4^a fases do Projeto de Intervenção Pedagógica, teve lugar a resolução de problemas matemáticos com acompanhamento parental, ou seja, problemas da semana.

A realização destes problemas tinha como principal objetivo melhorar o desempenho dos alunos na resolução de problemas, dentro e fora da sala de aula. Por vezes verifica-se um desfasamento entre aquilo que se faz na sala e aquilo que é feito em casa. De modo a seguir um fio condutor, com o objetivo focado na aprendizagem de estratégias para melhor resolver problemas matemáticos, os problemas da semana foram transversais a todas as fases, com exceção da primeira, visto ser uma fase de avaliação inicial das competências dos alunos.

O acompanhamento parental, no processo de ensino aprendizagem dos seus educandos é importante, tomando conhecimento daquilo que estão a desenvolver na sala de aula. Também o desempenho dos alunos perante a resolução do problema, em casa, era um dos objetivos que pretendia avaliar, comparando as estratégias utilizadas em casa e na sala, verificando o envolvimento e a preocupação que os alunos tinham em resolver o problema proposto.

Esta tarefa foi nova para os alunos e para os pais, o que gerou alguma indisposição por parte de um pai, referindo que os problemas deveriam ter lugar apenas na sala de aula e o grau de dificuldade não poderia ser tão elevada. Os problemas da semana eram preparados segundo as estratégias que tínhamos trabalhado na corrente semana, afim de avaliar o desempenho dos alunos perante um problema do mesmo tipo, fora do contexto escolar. A apreciação feita por este pai influenciou bastante o desempenho do seu educando, refletindo-se na execução das tarefas posteriores.

Apesar deste pequeno percalço e de ter gerado algum descontentamento, em reunião com a professora titular, decidimos continuar com a elaboração dos problemas da semana, pois visto ter sido apenas um pai a fazer aquele tipo de apreciação, não poderíamos retirar uma tarefa onde os alunos se estavam a mostrar muito empenhados.

⁵ Ver anexo 4

No que diz respeito ao desempenho dos alunos, sempre se mostraram muito interessados em levar o problema para casa, sendo eles muitas vezes a lembrar a correção ou a entrega dos problemas. Habitualmente, entregava o problema à sexta-feira para ser realizado durante o fim de semana e, para posterior correção na terça-feira. No 1.º dia de estágio, à terça-feira, os alunos chegavam sempre entusiasmados para me dizerem como tinham realizado o problema, qual o resultado e a estratégia que tinham utilizado. Observei várias vezes os alunos a entrar na sala e a discutir o resultado dos problemas, verificando se a solução era unânime entre eles.

Todas as semanas tinha lugar, em sala de aula a discussão e correção do problema da semana, recolhendo as estratégias utilizadas por todos os alunos. Em alguns casos era visível um acompanhamento próximo dos pais, noutros, os alunos faziam apenas o que conseguiam. Efetivamente, os alunos cujos pais se dedicavam a ajuda-los chegavam à sala com outro entusiasmo que aqueles que não eram acompanhados não tinham. Foram poucos os alunos que não se envolveram nesta atividade, mas claramente que o desempenho dos pais também influenciou o comportamento dos seus educandos.

Os alunos mostraram-se sempre muito empenhados e envolvidos em todas as tarefas, mas pelo que observei durante o projeto, os problemas da semana, apesar de criar novas rotinas, foi bem aceite pelos alunos, reagindo dinamicamente a todas as tarefas apresentadas. Deste modo, foi possível concluir que os alunos adquiriram aprendizagens, pois segundo o DEB (2004), “só há aprendizagem quando a criança reage dinamicamente a uma questão que suscite o seu interesse e responda à sua curiosidade” (pág.164).

CAPÍTULO V

Conclusões, limitações e recomendações

1. Conclusões, limitações e recomendações

O presente Projeto de Intervenção Pedagógica tinha como principal objetivo promover o desenvolvimento de estratégias e práticas diferenciadas para melhorar o desempenho dos alunos na resolução de problemas. Para isso foi necessário realizar diversas observações e investigar aspetos teóricos sobre a área em estudo, para assim planear toda a intervenção pedagógica, desenvolvendo um conjunto de tarefas adequadas e ajustadas às competências que se pretendia desenvolver. Ao longo da intervenção foram recolhidos dados, utilizando uma variedade de métodos e instrumentos, que posteriormente foram analisados para melhor perceber o impacto do Projeto no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Para terminar este projeto torna-se importante refletir e concluir sobre o percurso efetuado, fazendo uma avaliação do que se construiu através dele.

No início deste projeto foram várias as dúvidas que se levantaram sobre as tarefas a planear, quer para responder às questões de investigação, quer para melhorar o desempenho dos alunos na resolução de problemas. Os objetivos de investigação sempre se centraram em perceber as dificuldades que as crianças tinham na resolução de problemas matemáticos, em verificar a utilidade dos textos infantis na criação e resolução dos mesmos e em analisar estratégias a adotar na sua resolução. Estes objetivos trouxeram-me algumas incertezas, nomeadamente, no modo como deveria proceder para recolher todos os dados necessários, nas estratégias pedagógicas mais adequadas a adotar e se as tarefas planeadas permitiriam, aos alunos, construir aprendizagens situadas e significativas. Uma outra questão que se levantou centrou-se no papel do professor-investigador, isto é, qual seria o meu papel perante uma turma do 1.º ciclo do ensino básico, tendo por base objetivos específicos para investigar e objetivos pedagógicos para desenvolver.

Inicialmente, a minha atenção centrou-se em perceber o porquê das dificuldades que os alunos tinham na resolução de problemas e o porquê de existir uma taxa de insucesso tão elevada ao nível da resolução de problemas. A observação participativa desde o início do projeto permitiu-me verificar que a maior dificuldade dos alunos residia na interpretação dos enunciados dos problemas. O destaque dado à leitura, interpretação e compreensão do enunciado era de tal maneira reduzido que se refletia, posteriormente, na aplicação das estratégias de resolução. O registo dos dados e das informações mais importantes não era efetuado pelos alunos. Após a leitura do enunciado passavam de imediato para o cálculo de expressões matemáticas. Esta

resolução apressada do problema conduzia mais facilmente ao erro e, conseqüentemente, à desmotivação por não serem capazes de o resolver.

Tendo em consideração o desinteresse demonstrado inicialmente pela resolução de problemas, talvez pelo insucesso, teve lugar a exploração de histórias infantis e a sua contextualização nos problemas. Utilizando histórias infantis foi possível verificar que os alunos se mostraram empenhados e motivados para descobrir a resolução de um novo problema que tinha por base uma história conhecida e próxima da sua realidade. Foi possível observar a diferença entre o desempenho dos alunos perante problemas contextualizados, comparativamente com o desempenho perante os problemas descontextualizados, onde o interesse demonstrado era claramente diferente. Esta foi uma estratégia adotada para tentar melhorar o desempenho dos alunos e tornar as atividades mais apelativas e enriquecedoras, envolvendo os alunos em atividades onde desenvolvessem, não só competências ao nível da Matemática, mas também ao nível do Português, promovendo uma interligação entre estas áreas. Branddon, Hall e Taylor (1993) (in Sardinha, Palhares e Azevedo, 2010) “consideram que ao aproximar-se a matemática da literatura é mais apelativo para muitos alunos e professores que experienciaram previamente contactos negativos com a matemática” (p. 98).

Ao longo do Projeto de Intervenção Pedagógica fui observando que a resolução de problemas é um processo moroso e complexo que exige o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo. Lester (1989) in Vale, (1997) “acredita que, um certo fracasso dos alunos em resolução de problemas se deve ao facto de se dar mais ênfase ao desenvolvimento de destrezas heurísticas, ignorando o desenvolvimento dos aspetos metacognitivos” (pág.6). Segundo vários autores, a metacognição permite aos alunos discutir e pensar sobre o processo que utilizaram para resolver problemas (Vale, 1997). Esta perspetiva é importante e fundamental, sobretudo nos alunos do Ensino Básico, pois tal como afirma Vale, (1997) é nos primeiros anos de escolaridade que os alunos devem desenvolver a compreensão da natureza da resolução de problemas. Daí a importância que deve ser dada a aspetos que não se limitam à mecanização ou memorização dos factos e procedimentos. Pode-se promover um bom desempenho em resolução de problemas se o ensino enfatizar, entre outros aspetos, a compreensão e análise dos dados, o que se pretende com o problema, o objetivo, a mobilização de conhecimentos prévios “olhando para trás” e relembrando problemas semelhantes. De modo a permitir o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo foi proposto aos alunos a análise de diferentes tipos de problemas e a explicação pormenorizada de cada fase.

É importante destacar a relevância da interação entre os alunos que esteve sempre presente na resolução dos problemas, possibilitando a troca e partilha de informações valiosas que levaram os alunos a construir estratégias de resolução. Durante a intervenção foram vários os momentos de interação e de diálogo que contribuíram para a construção de novas aprendizagens, contribuindo para um melhor desempenho na resolução dos problemas. Deste modo, tornou-se importante ter em consideração a partilha de opiniões e a discussão de diferentes pontos de vista entre os alunos, pois permitiu o desenvolvimento da comunicação matemática e a construção de aprendizagens autênticas, tornando os alunos mais capazes de resolver um dado problema e de explicar todo o processo que lhe está subjacente. Vygotsky, (1989) afirma que as interações sociais são importantes para a aquisição de aprendizagens significativas. Também Vygotsky, (1978) in Leitão e Fernandes (1997), diz que “a resolução de problemas em grupo implica discussão, troca de ideias, explicação de pontos de vista e de processos de resolução” (pág.105). Assim, trabalhar deste modo contribui para que os alunos se sintam mais confiantes nas suas capacidades individuais.

O presente projeto tornou-se importante para os alunos, na medida em que contribuiu para a melhoria do seu desempenho na resolução de problemas, permitindo-lhes desenvolver competências específicas para adquirir desembaraço neste processo. Segundo Leitão e Fernandes, (1997) a escola deve ser um espaço de aprendizagem, que prepare os alunos de modo a que se adaptem às diferentes situações com que são confrontados, que lhes crie o gosto pela aprendizagem e que desenvolva neles a capacidade de formular e resolver problemas.

No decorrer deste projeto comprovei que de facto é possível permitir aos alunos uma aprendizagem autêntica em resolução de problemas e torna-se fundamental que esta aprendizagem sistemática e planeada tenha lugar na sala de aula, para assim combater o insucesso dos alunos a este nível. Assim, apesar do desempenho dos alunos quer nos testes nacionais, quer internacionais (eg. Pisa 2003, 2009) se revelar fraco, constituindo um motivo de preocupação, é importante definir estratégias direcionadas para o ensino explícito em resolução de problemas, dando-lhe um destaque cada vez maior no currículo da Matemática e não ficar pela mera lamentação.

Creio, então, poder afirmar que as estratégias utilizadas para melhorar o desempenho dos alunos na resolução de problemas permitiram-lhes construir competências específicas para resolver problemas, de tal modo que foram aplicadas em todas as atividades de avaliação, possibilitando-me verificar o impacto que o projeto teve no processo de ensino aprendizagem dos alunos. Deste modo, o ensino explícito em resolução de problemas, com a clarificação das fases

de resolução, de diferentes tipos de problemas e diversas estratégias de resolução, permitiu que os alunos compreendessem aquilo que estavam a aprender e o porquê dessa aprendizagem, refletindo acerca da importância de adquirir desembaraço na resolução de problemas. A progressiva reflexão sobre o processo de ensino aprendizagem foi fundamental para os alunos tomarem consciência das suas conquistas e das suas dificuldades, procurando formas diversas de contornar essas dificuldades. Além disso, os alunos, gradualmente, foram capazes de seguir as diversas fases de resolução nos vários problemas apresentados, não sentindo necessidade de um apoio constante a este nível, aplicando devidamente aquilo que aprenderam.

Este projeto possibilitou aos alunos desenvolver competências essenciais e fundamentais para melhorar o desempenho dos alunos na resolução de problemas, permitindo a aprendizagem situada e significativa para aplicarem os processos de resolução de problemas com mais eficácia.

Também a mim este projeto facultou a construção de novos saberes. Com efeito, durante a licenciatura e em todo o meu percurso escolar até então, a resolução de problemas foi uma capacidade pouco trabalhada o que fez com que, inicialmente, não estivesse totalmente confiante para desenvolver um projeto desta natureza. Porém, apesar da resolução de problemas ter sido uma lacuna durante o meu percurso escolar, ao observar a dificuldade que os alunos sentiam ao resolver problemas do manual e a ausência de um ensino sistemático a este nível levou a que sentisse necessidade de aprofundar os meus conhecimentos, consultando teoria, pesquisando diversas fontes bibliográficas, de modo a adquirir competências para conduzir este projeto de forma ativa e consciente. Assumindo que o sucesso dos alunos depende, de modo geral, do desempenho dos professores e dos seus conhecimentos, é importante que antes de analisar as dificuldades dos alunos se garantam os conhecimentos e as competências dos professores. O *National Council of Teachers of Mathematics* salienta que a formação dos professores deveria desenvolver nos futuros professores o conhecimento do conteúdo e discurso da Matemática, incluindo “tipos de raciocínio matemático, formas de resolver problemas e de comunicar matemática e eficazmente em diferentes níveis de formalidade”. (NCTM, 1994, pág.136). Contudo, durante a minha formação, este processo não foi devidamente contemplado, não existindo, por exemplo, uma unidade curricular direcionada apenas à resolução de problemas. Apesar disso, com este projeto sinto que fui capaz de colmatar as lacunas que tinha a este nível e aprofundar os meus conhecimentos.

Durante este processo, para além do papel educacional, passei a ter um papel de investigadora, com uma intenção focada na mudança e na melhoria das práticas pedagógicas. A

oportunidade de investigar uma questão que melhorou as minhas competências pedagógicas e que, ao mesmo tempo, trouxe novas situações de aprendizagens significativas para os alunos constituiu um momento altamente enriquecedor, sendo essencial para a minha formação como futura professora do 1.º ciclo. Esta experiência enriqueceu a minha formação e alargou os meus horizontes como profissional de educação, pois passei a encarar o ensino como prática investigativa e não como uma mera (re)produção do currículo. A metodologia de investigação-ação funcionou como formação contínua, enriquecendo o processo, desenvolvendo um ambiente de colaboração e partilha e estimulando a reflexão crítica.

Importa salientar a componente colaborativa que esteve presente durante todo o Projeto de Intervenção Pedagógica. O diálogo e a reflexão entre a professora orientadora, a professora cooperante e a minha colega de estágio estiveram na base de todo o projeto. As diversas opiniões contribuíram para uma prática mais ajustada, de forma a melhor delinear toda a intervenção pedagógica e a analisar os dados recolhidos. Deste modo, o trabalho colaborativo entre as várias intervenientes foi essencial para enriquecer o projeto de intervenção.

Este projeto contribuiu para a aquisição de competências essenciais para a minha formação como profissional de educação. Aperfeiçoei a minha capacidade de observar, de refletir, de agir e de saber planear consoante a avaliação do desempenho dos alunos. Deste modo, fui-me construindo como uma profissional mais responsável e consciente da realidade do dia-a-dia no contexto escolar. Sinto-me, agora, mais preparada e capaz de enfrentar desafios, procurando melhorar as oportunidades de aprendizagem dos alunos.

Todo o percurso académico, em particular, a Prática Pedagógica de Ensino Supervisionada, no pré-escolar e no 1.º ciclo do Ensino Básico contribuíram, de modo geral, para o crescimento ao nível profissional, tornando-me cada vez mais capaz de superar as inseguranças, os medos e os obstáculos. Tive uma grande preocupação em estimular os alunos com atividades significativas e autênticas, proporcionando melhores contextos de aprendizagens. Além de ter iniciado os alunos no processo de resolução de problemas, possibilitando-lhes aprendizagens significativas e situadas, também eu desenvolvi um conjunto de competências e de aprendizagens sobre o tema em estudo que me permitiram uma maior segurança para atuar na prática pedagógica.

Relativamente às limitações, além dos constrangimentos pessoais, houve limitações temporais, relativas ao prazo de conclusão do relatório, ao período reduzido de intervenção e ao tempo das intervenções. Em resultado destas limitações, durante o projeto só me foi possível

realizar um ciclo de investigação-ação (Latorre, 2003). Contudo, cada atividade planeada dependia da observação e da reflexão efetuada da atividade anterior, influenciando assim a intervenção seguinte. Deste modo, durante todo o projeto, houve pequenos ciclos de investigação-ação que estavam na base das atividades posteriores. Esta espiral de ciclos foi o procedimento base para melhorar as práticas e as competências dos alunos na resolução de problemas.

A limitação de tempo inerente a um projeto integrado, na Prática de Ensino Supervisionada, levou a que a intervenção pedagógica ficasse limitada às fases de resolução, a alguns tipos de problemas e algumas estratégias de resolução. O tempo dedicado à formulação e criação de problemas foi muito reduzido sendo que muito haveria ainda para fazer. Creio que os alunos só poderão melhorar as suas competências ao nível da resolução de problemas se continuarem o ensino sistemático, pois tal como refere Polya, (2003) “aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os” (pág.26). Espero que este trabalho tenha tido continuidade e que lhe tenham dado o destaque merecedor, pois o desempenho de muitos alunos estava dependente de um trabalho contínuo.

Além do fator tempo, surgiu também, a dificuldade de implementar um Projeto de Intervenção e Investigação, da área da Matemática, com outro da mesma área. Associado a estes constrangimentos, também a preocupação da professora cooperante em cumprir dois programas distintos e em preparar os alunos do 4.º ano para as provas finais provocou em mim alguma agitação e medo de não conseguir implementar o projeto como tinha planeado. Contudo, com alguma flexibilidade de todas as intervenientes foi possível desenvolver o projeto como tinha previsto e superar todas as angústias e medos que surgiram durante este processo.

Os resultados obtidos, para sete semanas de intervenção, foram bastante satisfatórios, mas se tivesse oportunidade de continuar este projeto de intervenção gostaria de planear novas situações, essenciais para a melhoria das aprendizagens dos alunos na resolução de problemas. Destaco, principalmente, a compreensão e a verificação dos problemas, pois foram as componentes da resolução de problemas onde os alunos demonstraram mais dificuldades. Torna-se, assim, fundamental que haja uma continuidade da competência de aprender a aprender, através da construção de novas atividades que permitam o desenvolvimento da autonomia no aluno.

Para terminar esta reflexão, deixo as palavras de Polya, o pai da resolução de problemas, aquele quem despertou a importância de investigar sobre este processo complexo, que mais complexo se torna quando não é devidamente trabalhado. Refiro-o também, porque muitas vezes

recorri às suas teorias para fundamentar as minhas descobertas, as minhas angústias e os meus medos de avançar para novas etapas. Além disso, afastando-nos um pouco da concepção de problema matemático e, pensando agora nos problemas que surgem no dia-a-dia, as palavras deste autor descrevem o que se foi sucedendo ao longo da minha Prática de Ensino Supervisionada, onde através da descoberta fui capaz de resolver diversos problemas.

Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema.

(Polya, 2003, pág.11)

REREFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APM (1988). *Renovação do currículo de matemática*. Lisboa: APM.
- Bell, J. (1997). *Como realizar um projeto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bastos, G. (1999). *Literatura infantil e juvenil*. Coimbra: Universidade aberta.
- Boavida, A. (1992). *O sentido de resolução de problemas*. Quadrante, 49, 45-61.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Charles, R. e Lester, F. (1984). *Teaching problem solving*. London: Edward Arnold (publisher) Ltd.
- Charles, R. e Lester, F. (1986). *Teaching problem solving*. Springhouse: Learning Institute.
- Coutinho, C.; Sousa, A.; Dias, A.; Bessa, F.; Ferreira, M. J.; Vieira, S. (2009). *Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas*. Psicologia, Educação e Cultura, XIII (2) pp. 355-379.
- DEB (2004). *Organização curricular e programas: 1.º ciclo do ensino básico*. (4ª edição). Lisboa: M.E.
- DGIDC (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- DGEBS (1990). *Programa do ensino básico*. Lisboa: M.E.
- Fernandes, D. (1994). *Educação matemática no 1.º ciclo do ensino básico*. Porto: Porto Editora.
- Fernandes, D., Lester, F., Borralho, A., Vale, I. (1997). *Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática*. Aveiro: GIRP.
- Fonseca, L. (1997). Processos utilizados na resolução de problemas por futuros professores de matemática. In Fernandes, D. et al. (coord.), *Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática* (pp.39-71). Aveiro: GRÁFIS.
- Filipe, B. (2004). A investigação-ação enquanto possibilidade e prática de mudança. In Oliveira, L., Pereira, A., Santiago, R. (orgs). *Investigação em educação abordagens conceituais e práticas*. Porto: Porto Editora.
- Fortin, M. F. (1999). *O Processo de Investigação: da Concepção à Realização* (5ª ed.). Loures: Lusociência. (Tradução do original em língua francesa Le processus de la recherche: de la conception à la réalisation, 1996).
- Fosnot, C. (1996). *Construtivismo e Educação: Teoria, Perspectivas e Prática*. Lisboa: Instituto Piaget.

- Gomes, A. (2010). Problemas e investigações: algumas considerações. In Gomes, A. (Ed.) *Problemas e investigações exemplos e experiências no pré-escolar e 1.ciclo* (pp.7-19). Braga: Associação para a Educação Matemática Elementar.
- Gomes, J. (2007). *Literatura para a infância e juventude e promoção da leitura*. Retirado do sitio: www.casadaleitura.org em 25 de Maio de 2012.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial Graó.
- Leitão, A., e Fernandes, H. (1997). Trabalho de grupo e aprendizagem cooperativa na resolução de problemas por futuros professores de matemática. In D. Fernandes, A. Borralho e G. Amaro (Coords.), *Resolução de problemas: processos cognitivos, conceções de professores e desenvolvimento curricular*. Aveiro: GIRP.
- Lester, F. (1994). O que aconteceu à investigação em resolução de problemas? A situação nos Estados Unidos. In D. Fernandes, A. Borralho e G. Amaro (Coords.), *Resolução de problemas: processos cognitivos, conceções de professores e desenvolvimento curricular*. Aveiro: GIRP.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação-ação*. Porto: Porto Editora.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional para o ensino básico. Competências essenciais*. Lisboa: ME-DEB.
- Moreira, J. (2005). *Literatura infantil e matemática juntas: uma pareceria em favor da educação desafiadora*. Terra e Cultura, 41, 80-90.
- National Council Teachers of Mathematics (1980). *An agenda for action: recommendations for school mathematics of the 1980s*. Reston: NCTM.
- National Council Teachers of Mathematics (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: IIE, APM.
- National Council Teachers of Mathematics (2000). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar, coleção adendas, 3.º ano*. Lisboa: APM.
- National Council Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Palhares, P. (1997). Histórias com problemas construídas por futuros professores de matemática. In D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coords). *Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática: múltiplos contextos e perspetivas* (pp. 159-189). Aveiro: GIRP.
- Palhares, P. (2004). *Elementos de Matemática para professores do ensino básico*. Lisboa: LIDEL.
- PISA (2003). *Conceitos fundamentais em jogo na avaliação da resolução de problemas*. OCDE. Lisboa: ME-GAVE.

- Polya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva.
- Projeto educativo (2009). *Ser melhor saber mais*. Documento retirado do sítio www.aebmachado.com em 6 de Novembro de 2012.
- Sardinha, F., Palhares, P. Azevedo, F. (2009). Literacia e numeracia: uma experiência pedagógica no 1.º ciclo do ensino básico. In Azevedo, F. & Sardinha, F. (Eds.) *Modelos e práticas em literacia* (pp.209-225). Lisboa: LIDEL.
- Silva, B. & Nacarato, A. (2007). *Leitura e escrita em um contexto de resolução de problemas*. Documento retirado do sítio http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss06_03.pdf em 5 de Novembro de 2012. 30
- TIMSS (1996-1999). *Highlights of results from TIMSS, primary school years: Middle school years*. Boston: TIMSS International Study Center.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2004). Resolução de problemas. In Palhares, P. (Ed.), *Elementos de matemática* (pp. 7-53). Lisboa: LIDEL.
- Vale, I. (1997). Desempenhos e concepções de futuros professores de matemática na resolução de problemas. In D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coords). *Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática: múltiplos contextos e perspectivas* (pp. 1-38). Aveiro: GIRP.
- Vieira, L., Cebolo, V., Araújo, F. (2006). Resolução de problemas. In Palhares, P. & Gomes, A. (Eds.). *Mat 1c desafios para um novo rumo* (pp. 39-48). Universidade do Minho: Instituto de Educação.
- Vygotsky (1989). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário

O Projeto de Investigação-ação, cujo tema central era a resolução de problemas, chegou ao fim. Neste questionário terás de dar a tua opinião sobre as atividades realizadas em torno deste tema. Responde com sinceridade e clareza. Este questionário não é para avaliação.

“Resolução de problemas matemáticos e histórias infantis: análise de uma experiência de ensino e aprendizagem”

1-O trabalho realizado ao longo destas sete semanas contribuiu para a tua aprendizagem?

SIM

NÃO

2-A resolução de problemas foi uma tarefa:

Muito difícil

Difícil

Fácil

Muito fácil

3-Os problemas contextualizados em histórias infantis foram:

Pouco apelativos

Apelativos

Muito apelativos

4- Qual ou quais os problemas de que mais gostaste?

“O caracol”

“A casa do porquinho esperto”

“As travessias”

“O peso do Lobo mau”

- “Quem teve satisfaz bastante?”
- “A turma do Pinóquio”
- “Onde vivem os habitantes e os seus animais?”
- “O Pinóquio no poço”
- “O passeio da Carochinha e da sua família”

4.1-Justifica a tua opção ou as tuas opções.

5-Qual das atividades gostaste mais?

- Resolução de problemas
- Reformulação de Problemas
- Escrita de Enunciados

5.1- Porquê?

6-Gostavas que estas atividades se prolongassem até ao final do ano letivo?

- Não
- Talvez
- Sim

6.1-Porquê?

7- Estas atividades contribuíram para eu desenvolver:

- O raciocínio

- A capacidade de interpretação
 - A organização da informação
 - As estratégias de resolução
 - As etapas de resolução de problemas
 - A comunicação matemática
 - O conhecimento de diferentes tipos de problemas
 - O trabalho em grupo
 - A experimentação/dramatização de diferentes situações
 - Outras: _____
-

8-Sentes-te capaz de resolver mais tipos de problemas do que antes do projeto?

- SIM
- TALVEZ
- NÃO

8.1- Porquê?

9-Além das atividades realizadas gostavas de ter feito algo diferente no âmbito da resolução de problemas? Dá a tua sugestão.


Obrigada pela tua colaboração! ☺ ☺

Anexo 2 – Situação Problemática – Quem teve satisfaz bastante?

O Pinóquio apesar de não gostar de ir para a escola, tal como os seus colegas, teve de realizar as fichas de avaliação. No 1.º período, o Pinóquio e os seus colegas obtiveram os seguintes valores a matemática:


57 88 94 71 55 91 82 38 52 75 79 93 43
82 57 34 36 80 45 88 34 43 57 32 52 93

O Pinóquio, como esperto que era, decidiu organizar os dados através de um diagrama de caule e folhas, mas como não foi capaz, precisa da tua ajuda.



- Começou por escrever os algarismos das dezenas na 1ª coluna, a que se dá o nome de caules.
- De seguida, escreveu, do lado direito da linha, os algarismos das unidades, a que se dá o nome de folhas.

- Por fim, organizou as folhas por ordem **crescente** noutro diagrama.



matemática, responde às seguintes questões.

Quantos alunos tem a turma que o Pinóquio frequenta?

Qual foi a menor classificação obtida pelos alunos desta turma?

Qual foi a pontuação obtida com mais frequência?

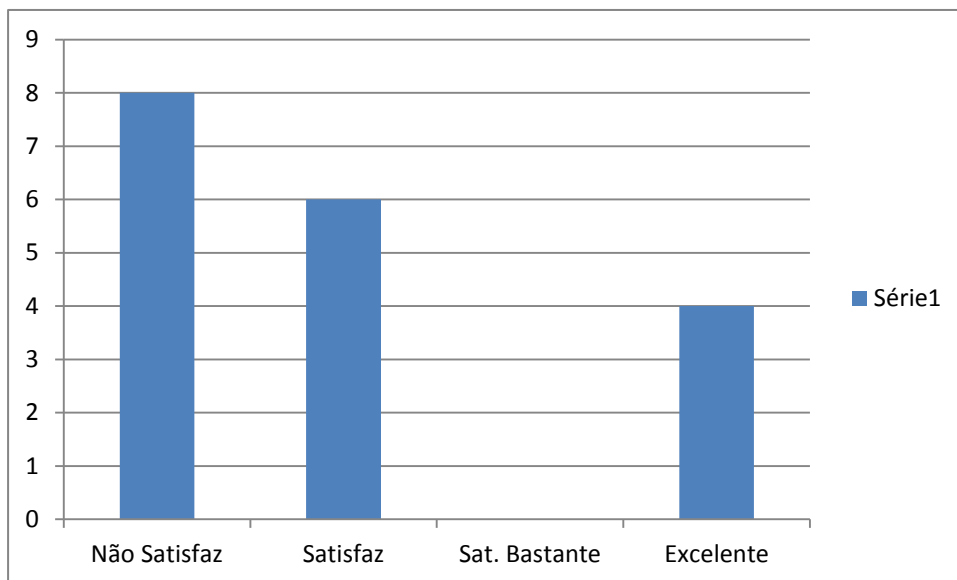
Quantos alunos obtiveram classificação inferior a 80?

E superior a 90?

Quantos alunos obtiveram classificações maiores do que 50 e menores do que 70?

Escreve duas vantagens da organização dos dados neste tipo de diagrama.

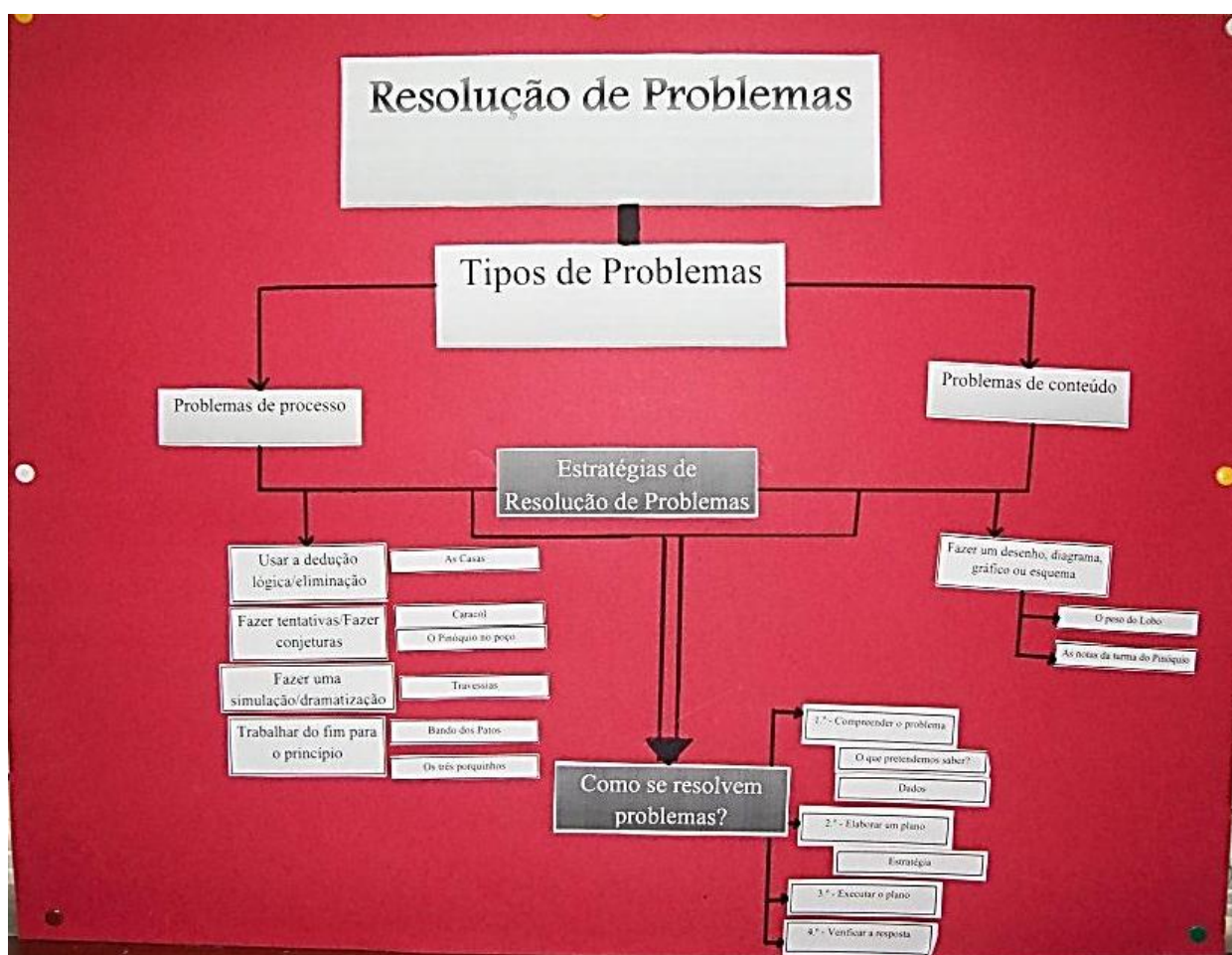
➤ O gráfico seguinte mostra como a professora do Pinóquio organizou as classificações, atribuindo as devidas designações. Apesar de ter classificado os alunos que tiveram Não Satisfaz, Satisfaz e Excelente no teste de Matemática, esqueceu-se daqueles que tiveram Satisfaz Bastante.



Agora serás tu a calcular o número de alunos que obtiveram Satisfaz Bastante e desenha, no gráfico, a barra correspondente a esse número.

Explica o que fizeste para saberes quantos alunos obtiveram Satisfaz Bastante a Matemática.

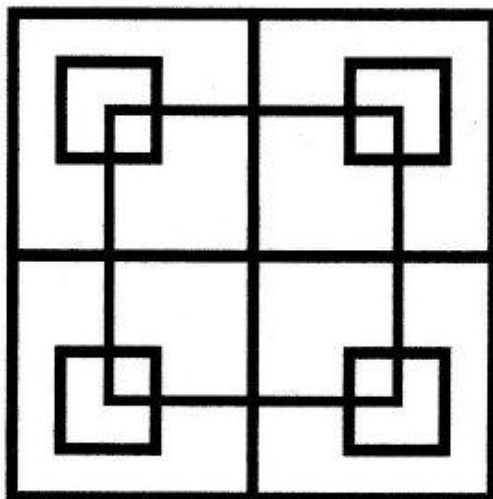
Anexo 3 – Cartaz resumo



Anexo 4 – Problemas da semana

Problema da 1ª semana

Observa atentamente a figura e descobre quantos quadrados estão representados. Não te esqueças que precisas de muita concentração.



Problema da 2ª semana

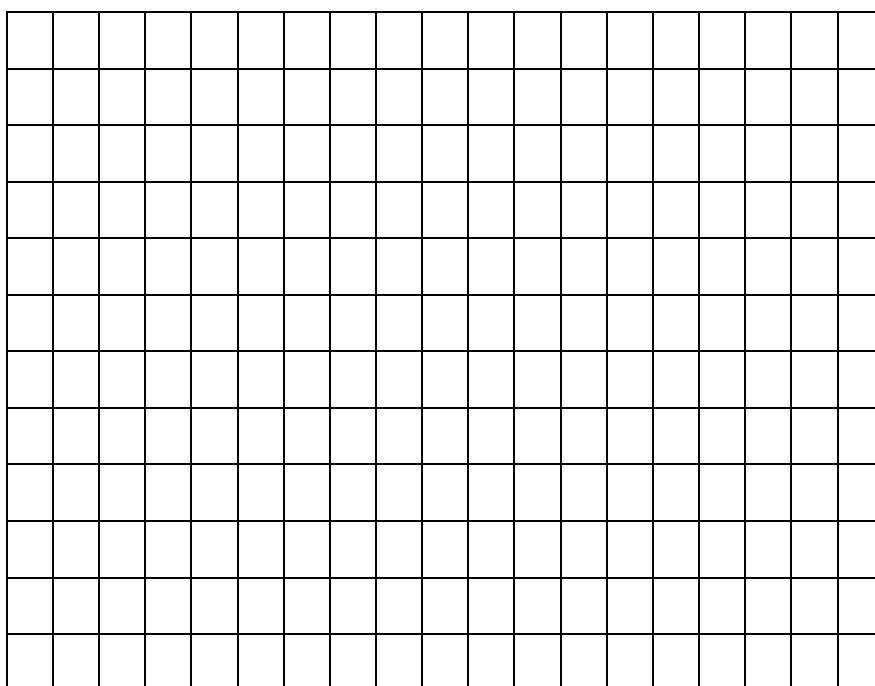
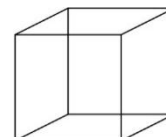
O senhor e a senhora Silva têm seis filhas, e cada filha tem um irmão. Quantas pessoas constituem a família Silva?



Problema da 3ª semana

Observa com atenção a figura. Que sólido geométrico está representado?

Tenta encontrar as várias planificações do _____. Representa-as no quadriculado para te ajudar.

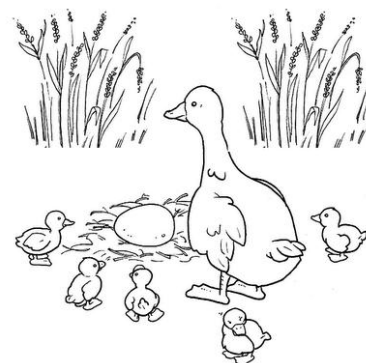


Problema da 4ª semana

Um bando de patos bravos está de partida para outras paragens.

Ao fim do primeiro dia, juntaram-se ao bando 7 novos patos bravos que se tinham perdido de outro bando..

No segundo dia, 5 patos, que estavam cansados, ficaram para trás.



No terceiro dia, juntaram-se ao bando tantos patos quantos ele ainda tinha.

Ao quarto dia, chegaram ao seu novo lar e alguém contou 36.

Quantos patos eram à partida?

Problema da 5ª semana

O Problema seguinte foi escrito por Leonardo de Pisa, mais conhecido por Fibonacci, na sua obra *Liber Abaci*. Resolva-o com atenção.

Há sete velhas mulheres na estrada para Roma;

Cada mulher tem sete mulas;

Cada mula carrega sete sacos;

Cada saco contém sete pães;

E com cada pão estavam sete facas;

E cada faca está colocada em sete bainhas;

Quantos há ao todo na estrada par Roma?



Problema da 6ª semana

A Carochinha casou com o João Ratão e tiveram 14 filhos. Quando foram dar um passeio perderam 5 filhos. No dia seguinte apareceram dois filhos, mas depois perderam um filho.

Com quantos filhos ficou a Carochinha e o João Ratão?

Problema da 7ª semana

A Carochinha quer encontrar um noivo para casar. Ela começou a cantar a sua cantiga às 16:10h, o cão ao ouvir a sua cantiga foi ter com ela às 16:15h, o boi apareceu às 16:20h. Às 16:25h o gato apareceu na casa da Carochinha para casar, mas ela não quis. O galo encontrou-se com ela às 16:30h e às 16:45 apareceu o João Ratão que perguntou à Carochinha se queria casar com ele. Ela aceitou e juntos foram preparar o casamento.

Quanto tempo esteve a Carochinha à espera do seu noivo?