



UNIVERSIDADE DOS AÇORES
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CAMPUS DE ANGRA DO HEROÍSMO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E
ENSINO DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O DESENVOLVIMENTO DO
RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO
PRÉ-ESCOLAR E DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Relatório de Estágio

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

Mestranda: Carla da Conceição Pereira Cardoso Almeida

Orientadores: Professor Doutor José Manuel Cascalho

Professor Doutor Ricardo Cunha Teixeira

Angra do Heroísmo, 30 de abril de 2012

UNIVERSIDADE DOS AÇORES
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

CARLA DA CONCEIÇÃO PEREIRA CARDOSO ALMEIDA

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O DESENVOLVIMENTO DO
RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO
PRÉ-ESCOLAR E DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

Relatório de Estágio

Relatório de Estágio apresentado na Universidade dos Açores para obtenção do Grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, Especialidade de Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico sob orientação científica dos Professores Doutores José Manuel Cascalho e Ricardo Cunha Teixeira

“Aprender é a única coisa de que a mente
nunca se cansa, nunca tem medo e
nunca se arrepende.”

Leonardo Da Vinci

Agradecimentos

A realização deste trabalho não seria possível sem a colaboração e a amizade de várias pessoas a quem pretendo agradecer.

Aos meus orientadores, Professor Doutor José Cascalho e Professor Doutor Ricardo Teixeira, pela sua disponibilidade, encorajamento e apoio em todos os momentos.

Agradeço, também, a todos os docentes da Licenciatura em Educação Básica e Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, que em muito contribuíram para o meu enriquecimento profissional e pessoal.

À Educadora Ana Maria Ávila e à Professora Maria José Fontes por me terem recebido nas suas salas.

Às crianças com as quais tive o prazer de estagiar.

A todos os colegas e amigos, que direta ou indiretamente me ajudaram.

Ao meu marido Sérgio, pela sua compreensão nos momentos menos bons deste percurso, pelo seu amor, e pela ajuda e motivação que sempre me transmitiu.

Ao meu filho Sérgio Miguel, que embora ainda seja pequeno, sempre compreendeu a minha ausência.

À minha mãe que sempre me apoiou e ajudou quando mais precisei, e ao meu pai que embora já não esteja presente, sempre me encorajou a prosseguir na busca deste sonho.

Muito Obrigado a todos.

Resumo

Este relatório de estágio surge no âmbito das unidades curriculares de *Prática Educativa Supervisionada I e II*, do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, da responsabilidade do Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores, e constitui uma reflexão de toda a prática pedagógica desenvolvida em contexto de Pré-Escolar, no Infantário “O Carrocel”, na sala dos 4 anos, e de 1º Ciclo do Ensino Básico, na Escola Básica e Integrada do Pico da Urze, na sala do 2º/3º ano de escolaridade.

Com este trabalho, pretendeu-se encontrar estratégias que promovessem a prática da resolução de problemas na sala de aula, e que garantissem que essa prática conduzisse ao raciocínio e comunicação matemáticas, bem como ao aprofundamento do conhecimento de temas matemáticos, de uma forma transversal às diferentes áreas e domínios do currículo. O seguinte conjunto de questões norteou a nossa curiosidade investigativa: De que forma pode o professor introduzir a resolução de problemas na sala de aula? Quais as principais dificuldades que as crianças apresentam no decorrer da resolução de problemas? Quais os contextos privilegiados para a resolução de problemas? Quais as estratégias adequadas para a resolução de problemas? De que forma estas estratégias dependem das idades das crianças? Que dificuldades são sentidas pelo professor/educador na implementação de atividades que explorem a resolução de problemas?

O trabalho desenvolvido mostrou que o interesse das crianças pela resolução de questões problemáticas pode ser estimulado com o convite à partilha de estratégias de resolução e à justificação dos raciocínios empregues. Houve, por isso, a necessidade de dar tempo à resolução dos problemas, que constituiu um impulso para repensar a organização das aprendizagens na sala de aula. Ainda permitiu mostrar como a resolução/formulação de problemas pode ser uma prática comum na sala de aula, com valorização das diferentes etapas necessárias à sua resolução e do processo em detrimento da solução.

Foi possível constatar uma evolução por parte das crianças em relação à seleção das estratégias adequadas na resolução das questões problemáticas, bem como na comunicação oral e escrita, na explicação que faziam dos seus raciocínios matemáticos e na formulação de novos problemas.

Abstract

This internship report appears in the coursework units of Supervised Educational Practice I and II, of the Master's Degree in Kindergarten Education and Teaching of the Elementary School. This course lies with the Department of Educational Sciences at Azores University and reflects all educational work developed in Kindergarten context, namely in nursery school "O Carrocel", in the 4 years old class, and in Elementary School of Pico da Urze, in 2nd/3rd grade class.

With this work, we intend to find strategies to promote the solving of problems in classroom and to ensure that this practice leads to mathematical thought and communication, as well as the consolidation of mathematical knowledge, in a cross-cutting way to different areas of the educational curriculum. The next set of questions started our research curiosity: In what way could the teacher introduce the solving of problems in classroom? Which are the main difficulties that children demonstrate while solving problems? Which are the main contexts for solving problems? In what way these strategies depend on children's age? What difficulties are felt by the teacher/educator when they do activities for solving problems?

The developed work showed that the children's interest for solving problems can be stimulated when they share solving strategies and justified their thinking. There was the need to give some time to the solving problems issue, which gives a push to rethink in classroom learning organization. It allowed to show how the making/solving of problems can be an usual classroom practice, emphasizing the different steps necessary to the solving and process instead the solution.

It was possible to ascertain the children's progress towards the selection of suitable strategies for problematic questions, as well as writing and speaking communication, in their explanation about mathematical thinking and making new problems.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Lista de Figuras.....	vi
Lista de Gráficos.....	viii
Lista de Tabelas.....	viii
Lista de Acrónimos e Siglas.....	viii
INTRODUÇÃO.....	1
CAPITULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	4
1.1. A importância da matemática em contexto escolar.....	4
1.2. A importância da resolução de problemas no contexto da sala de aula....	5
1.2.1. Definição de problema.....	10
1.2.1.1. Problema – Exercício – Investigação.....	11
1.2.2. Etapas da resolução de problemas.....	13
1.2.3. Estratégias de resolução de problemas.....	15
1.3. Processos matemáticos.....	17
1.3.1. Formas de representação dos conceitos matemáticos.....	17
1.3.2. Comunicação matemática.....	20
1.4. Como promover a resolução de problemas no contexto da sala de aula.....	22
1.4.1. Planear uma aula para a resolução de problemas.....	22
1.4.2. O papel do professor e a organização das aprendizagens para a resolução de problemas.....	24
CAPITULO II – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	27
2.1. Definição dos objetivos.....	27

2.2. Opções metodológicas gerais.....	28
2.3. Recolha de dados.....	30
2.3.1. Observação direta participante.....	30
2.3.1.1. Diário de bordo.....	31
2.3.1.2. Registos fotográficos e escritos.....	32
2.3.1.3. Reflexões sobre as intervenções.....	32
2.3.1.4. Formas de avaliação.....	33
2.4. Análise dos dados.....	35
CAPÍTULO III – INTERVENÇÃO EDUCATIVA.....	36
3.1. Caracterização dos contextos de intervenção.....	36
3.1.1. Pré-escolar.....	36
3.1.2. 1º Ciclo do Ensino Básico.....	46
3.2. Intervenção Prática.....	54
3.2.1. Reorganização do espaço da sala de aula.....	55
3.2.1.1. Instrumentos de pilotagem e gestão de aprendizagens.....	56
3.2.1.2. Implementação da área da mercearia.....	60
3.2.1.3. Implementação do ficheiro de resolução de problemas.....	65
3.2.2. Resolução de problemas.....	69
3.2.2.1. Partindo de questões propostas pelas crianças.....	70
3.2.2.2. Partindo de atividades realizadas na sala de aula.....	77
3.2.2.3. <i>Word problems</i>	82
3.2.3. Dificuldades do professor no decurso de aprendizagem.....	86
CAPÍTULO IV – REFLEXÕES FINAIS.....	89
Bibliografia.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: A utilização da resolução de problemas na aprendizagem.....	24
Figura 2: Desenho realizado por uma criança do Pré-Escolar.....	54
Figura 3: Quadro de registo coletivo das áreas.....	56
Figura 4: PIT – 3º ano.....	58
Figura 5: PCT – 2º ano.....	60
Figura 6: Área da mercearia.....	61
Figura 7: Produtos etiquetados.....	61
Figura 8: Caixa com dinheiro.....	61
Figura 9: Sequências com réplicas de notas.....	62
Figura 10: Cartaz com réplicas de notas e moedas.....	62
Figura 11: Decomposição de números utilizando moedas.....	63
Figura 12: Resolvendo Problemas – 2º ano.....	65
Figura 13: Resolvendo Problema - 3º ano.....	65
Figura 14: Formulando Problema (1).....	67
Figura 15: Formulando Problema (2).....	67
Figura 16: Resolução do problema da fig. 14.....	68
Figura 17: Resolução do problema da fig. 15.....	68
Figura 18: Gráfico de fios (Pré-Escolar).....	70
Figura 19: Tabela das alturas (Pré-Escolar)	71
Figura 20: Cartões de identificação.....	71
Figura 21: Tabela de alturas – 2º ano.....	72
Figura 22: Tabela de alturas – 3º ano.....	72
Figura 23: Gráfico de alturas (1º Ciclo)	73
Figura 24: Tabela das profissões.....	73
Figura 25: Pictograma das profissões.....	73

Figura 26: Tabela, conjunto de legumes e receita de sopa.....	74
Figura 27: Tabela legumes (Pré-Escolar)	74
Figura 28: Tabela legumes (1º Ciclo)	75
Figura 29: Pictograma legumes (1º Ciclo)	75
Figura 30: Gráfico legumes (1º Ciclo)	75
Figura 31: Lengalenga “1234”.....	77
Figura 32: Tabela lengalenga (1)	77
Figura 33: Tabela lengalenga (2)	78
Figura 34: Coelho construído com rebuçados.....	78
Figura 35: Resolução de problemas – Coelho da Páscoa (1).....	79
Figura 36: Resolução de problemas – Coelho da Páscoa (2).....	79
Figura 37: Resolução de problemas – 2º ano – Cartões.....	80
Figura 38: Resolução de problemas – 3º ano – Cartões.....	81
Figura 39: Apresentação do problema no quadro – 2º ano – Cartões.....	81
Figura 40: Apresentação do problema no quadro – 3º ano – Cartões.....	81
Figura 41: Resolução de problemas – Cães (1).....	82
Figura 42: Resolução de problemas – Cães (2).....	82
Figura 43: Resolução de problemas – 2º ano – Rebuçados.....	84
Figura 44: Resolução de problemas – 3º ano – Rebuçados.....	84
Figura 45: Apresentação da resolução de problema no quadro.....	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Constituição das salas da creche e jardim-de-infância.....	38
Gráfico 2: Constituição da sala dos 4 anos.....	44
Gráfico 3: Constituição das salas da EB1/JI do Pico da Urze.....	47
Gráfico 4: Constituição da turma do 2º ano.....	51
Gráfico 5: Constituição da turma do 3º ano.....	52

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Rotina semanal da sala dos 4 anos do jardim- de-infância “O Carrocel”	43
Tabela 2: Rotina diária da sala dos 4 anos do jardim- de-infância “O Carrocel”...	43
Tabela 3: Agenda semanal da sala do 2º/3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico...	50

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS E SIGLAS

APM	Associação de Professores de Matemática
DT	Diário de turma
ME	Ministério da Educação
MEM	Movimento da Escola Moderna
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
OCEPE	Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar
PCT	Plano Coletivo de Trabalho
PIT	Plano Individual de Trabalho
PMEB	Programa de Matemática do Ensino Básico
TEA	Tempo de Estudo Autónomo
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

INTRODUÇÃO

Este Relatório de Estágio surge no âmbito das unidades curriculares de *Prática Educativa Supervisionada I e II*, do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, da responsabilidade do Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores.

A unidade curricular de *Prática Educativa Supervisionada I* foi desenvolvida em contexto Pré-Escolar no Infantário “O Carrocel”, na sala dos 4 anos, e decorreu entre Janeiro e Maio de 2011. Por sua vez, a unidade curricular de *Prática Educativa Supervisionada II* foi desenvolvida no 1º Ciclo do Ensino Básico na Escola Básica e Integrada do Pico da Urze, na sala do 2º/3º ano de escolaridade, iniciando-se em Setembro de 2011 e terminando em Janeiro de 2012.

O tema para o presente trabalho surgiu das primeiras observações de estágio, no âmbito da unidade curricular *Prática Educativa Supervisionada I*, na sala dos 4 anos do Infantário “O Carrocel”. Nas primeiras observações, reparamos que as crianças não demonstravam grande interesse por explorar a Matemática à exceção de alguns jogos que lá se encontravam. Além disso, considerámos que a maioria das atividades disponíveis na sala não estimulava o raciocínio lógico-matemático do grupo. Pelo que optámos por explorar o domínio/área da Matemática.

Ainda através das observações realizadas na etapa inicial, constatou-se que o trabalho realizado nesta sala raramente passava pela resolução de problemas. De facto, o levantamento de questões/situações-problema era apenas trabalhado oralmente e em grande grupo, não sendo, na maioria das vezes, trabalhado intencionalmente, ou seja, de forma a desenvolver alguma competência específica. Além disso, não se concedia o tempo necessário para que as crianças pudessem retirar conclusões e discutir entre elas a questão/situação-problema colocada.

A aprendizagem da matemática é fundamental na vida de qualquer criança, “uma vez [que a criança vai] espontaneamente construindo noções matemáticas a partir das vivências do dia a dia” (Ministério da Educação [ME], 1997, p. 28), mesmo antes de entrar para o Pré-Escolar. Deste modo, cabe ao educador/professor partir dos saberes e interesses das crianças para contextualizar e alargar os seus conhecimentos, proporcionando assim “condições para que cada criança tenha uma aprendizagem com sucesso” (*Idem*, p. 28).

Consideramos ainda, tal como defende Smole (2000), que um dos principais motivos do estudo da Matemática na escola passa pela resolução de problemas, que “constitui uma actividade fundamental para a aprendizagem dos diversos conceitos, representações e procedimentos matemáticos” (ME, 2004, p. 8).

Segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (ME, 1997), a resolução de problemas “constitui uma situação de aprendizagem que deverá atravessar todas as áreas e domínios [...] que levam a [criança] a reflectir no como e porquê” (p.78), demonstrando-se assim a relevância deste tema na educação Pré-Escolar.

Por sua vez, em relação ao 1º Ciclo do Ensino Básico, a Organização Curricular e Programas, na área da matemática, em vigor durante vários anos, explicitava que o ensino da matemática “desenvolve-se a partir da actividade considerada fundamental — a resolução de problemas” (ME, 2004, p. 163).

Deste modo, “a resolução de situações problemáticas [...] deverá constituir a actividade central desta área [matemática] e estar presente no desenvolvimento de todos os tópicos.” (ME, 2004, p. 164), uma vez que esta “actividade [é] promotora do desenvolvimento do raciocínio e da comunicação” (*Idem*, p. 164).

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

Por todos os aspetos mencionados, e de forma a dar uma contribuição, mesmo que modesta, para um ensino mais adequado na área/domínio da Matemática, nomeadamente na resolução de problemas, propusemo-nos a desenvolver com as crianças do Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico este projeto intitulado “A Resolução de Problemas e o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico-Matemático no contexto da Educação Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico”.

O objetivo deste relatório de estágio centra-se em aprofundar e compreender a problemática da resolução de problemas no âmbito da Educação Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico. Foi nossa intenção progressivamente construir uma prática pedagógica de qualidade, que respeitasse as necessidades e interesses das crianças não

só no domínio da matemática, mas de uma forma integradora, nos restantes domínios e áreas destes níveis de ensino.

Em termos de organização do presente Relatório de Estágio, para além da presente introdução, o documento está organizado em quatro capítulos distintos.

O primeiro capítulo centra-se no enquadramento teórico e pretende ir ao encontro do trabalho que foi realizado ao longo dos estágios de intervenção, contribuindo assim para um aprofundamento de conhecimentos acerca do tema escolhido. Servirá ainda como suporte para uma melhor compreensão e análise do trabalho desenvolvido.

O segundo capítulo diz respeito à metodologia de investigação, abrangendo os objetivos delineados no início deste trabalho, assim como as principais opções metodológicas, as técnicas e os instrumentos de análise e recolha de dados empregues ao longo da investigação.

O terceiro capítulo prende-se com a intervenção prática, ou seja, o estágio propriamente dito, e abrange em primeiro lugar, a caracterização dos contextos de intervenção, que inclui uma caracterização do meio, da instituição, da sala, do grupo e das respetivas famílias, onde decorreram os estágios. Esta caracterização aprofundada dará lugar, num segundo momento, à intervenção prática em ambos os contextos educativos na qual será realizada uma descrição de como a intervenção foi organizada e implementada, destacando os pontos mais pertinentes do trabalho desenvolvido ao longo dos estágios. Seguidamente refletiremos sobre as principais dificuldades sentidas no decorrer das práticas, em estreita ligação como os momentos, formas e instrumentos de avaliação utilizados no decorrer das mesmas.

No quarto capítulo serão apresentadas as reflexões do Relatório, fazendo referência aos objetivos atingidos e não atingidos e aos aspetos que poderiam ser alvo de melhoria. Segue-se a respetiva bibliografia mobilizada.

CAPITULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1. A importância da matemática em contexto escolar

A Matemática, como é referido no Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME, 2001), “constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar. A sua apropriação é um direito de todos” (p. 57).

Ao longo do tempo, vários autores têm dado o seu testemunho sobre as diversas razões para a importância de se aprender Matemática. Ponte e Serrazina (2000) apresentam quatro dessas razões:

- Utilização na resolução de muitos problemas do dia a dia e o seu crescente uso em muitas outras áreas de conhecimento;
- O carácter formativo da Matemática enquanto ciência;
- A Matemática constitui um património cultural da humanidade que todos devem usufruir;
- Numa sociedade cada vez mais tecnológica, o saber matemático é fundamental para que o direito de cidadania possa ser exercido por todos. (p. 75)

Por sua vez, o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME, 2001) apresenta como principais finalidades do ensino da Matemática

proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e métodos fundamentais da matemática que lhes permita apreciar o seu valor e a sua natureza, e desenvolver a capacidade e confiança pessoal no uso da matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar [... contribuindo] a par e em articulação com outros [currículos], para a promoção das competências gerais do ensino básico. (p. 58)

Ainda segundo Moreira e Oliveira (2003), “a educação matemática tem um papel significativo e insubstituível, ao ajudar os alunos a tornarem-se indivíduos competentes, críticos e confiantes nas participações sociais que se relacionem com a matemática” (p. 20).

Segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar [OCEPE], (ME, 1997), a importância dada à matemática na vida da criança deve-se ao facto de permitir estruturar o seu pensamento, facilitando a realização de funções na vida corrente e possibilitando a realização de aprendizagens futuras.

Na sequência do que anteriormente foi mencionado, é importante salientar que “as crianças desenvolvem noções matemáticas mesmo antes de entrar na escola, chegando a

possuir um considerável conhecimento matemático informal que utilizam na sua vida diária” (Baroody, 2002, p. 45).

Deste modo, destaca-se a importância da matemática trabalhada em contexto de sala de aula, pelo papel cada vez mais pertinente que ocupa na nossa sociedade pois

os alunos aprendem matemática através das experiências que os professores proporcionam. Como tal, os seus conhecimentos matemáticos, a sua capacidade de os utilizar na resolução de problemas, a sua confiança e a sua pré-disposição em relação à matemática são modelados pelo tipo de ensino que se deparam na escola. (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2008, p. 7)

Em suma, a escola tem um papel fundamental na promoção de atitudes positivas face à Matemática e da capacidade de apreciar o papel desta ciência na sociedade em que vivemos. A Matemática não é hoje encarada como simples aritmética do dia a dia, mas sim, como factor decisivo no desenvolvimento do raciocínio das crianças, cabendo ao professor estimular a criança, nomeadamente através da resolução de problemas matemáticos que estabeleçam conexões com as outras áreas/domínios e com as vivências quotidianas. O educador/professor deve promover a exploração de conceitos e procedimentos matemáticos, permitindo que a criança se aperceba da utilidade e funcionalidade da matemática no seu dia a dia.

1.2. A importância da resolução de problemas no contexto da sala de aula

“O que diferencia a espécie humana das demais espécies do reino animal é a capacidade de pensar, raciocinar, formular hipóteses, representar mentalmente situações, operar sobre uma situação inicial visando uma situação desejada, enfim, solucionar problemas.”

Alves (2003)

O tema da resolução de problemas matemáticos em contexto escolar não é recente. John Dewey foi o primeiro pensador do século XX a introduzir na educação o tema *capacidades de pensamento de resolução de problemas*, assim como a mencionar a sua importância no processo educativo (Valente & Neto, 1989). Para Dewey (1933), o desenvolvimento de capacidades de pensamento de resolução de problemas deveria ser um objetivo fundamental da educação.

A maioria dos estudos realizados sobre a problemática da resolução de problemas, no contexto de sala de aula, baseia-se nos trabalhos de George Pólya, nomeadamente no seu livro “Como resolver problemas” (Pólya, 2003), onde este apresentou uma heurística global e organizada em quatro fases, e que pela sua interpretação pode orientar todo o processo de resolução de problemas. A versão original do livro de Pólya, “How to solve it”, foi publicada pela primeira vez em 1945. Vendeu-se, desde então, mais de um milhão de cópias, tendo a obra sido traduzida em, pelo menos, 21 idiomas. Segundo Pólya (2003),

o problema pode ser modesto, mas se desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver pelos seus próprios meios experimentará o prazer e o triunfo da descoberta. Tais experiências, numa idade susceptível, poderão criar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, uma marca indelével na mente e no carácter. (Prefácio)

Basicamente, Pólya (2003) sugere quatro fases para o processo de resolução de um problema: Compreender o problema; Delinear um plano; Executar o plano; Verificar e interpretar o resultado obtido. Primeiro, é preciso compreender o problema. Deve identificar-se o que é conhecido (os dados), o que é desconhecido (o objetivo) e que condições são apresentadas. Em seguida, é necessário delinear um plano para chegar à solução. Deve tentar-se várias abordagens antes de decidir qual a que parece mais promissora. Na fase seguinte, executa-se o plano que se elaborou até chegar à solução. Se se chegar a um impasse, volta-se à fase de planificação, ou seja, à fase anterior. Não se deve ter receio em regressar à segunda fase, pois uma nova abordagem ao problema e uma nova estratégia conduzem muitas vezes ao sucesso. Por fim, verifica-se a solução obtida de acordo com os dados e as condições apresentadas no problema. Voltaremos mais à frente ao estudo das diferentes fases do método de Pólya.

Ao longo dos anos, o tema resolução de problemas tem sido cada vez mais abordado, pois considera-se que ensinar matemática passa inevitavelmente por desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Segundo Boavida (1992), o principal objetivo da educação é ensinar os mais novos a pensar, e a resolução de problemas constitui uma arte prática que todos os alunos podem aprender. Zorzan (2004) destaca que

depois do currículo e do ensino da matemática que exigiam a repetição e a memorização de conteúdos e exercícios, surgiu uma nova orientação para a aprendizagem dessa disciplina, segundo o enfoque dessa aprendizagem que requeria do aluno a compreensão e o

entendimento do saber fazer, começou a emergir no campo investigativo da matemática o aprender a partir da resolução de problemas. (p. 79)

Em termos de investigação em Educação Matemática, tem sido reconhecida a importância da resolução de problemas, que “proporciona [à criança] o recurso a diferentes representações e incentiva a comunicação; fomenta o raciocínio e a justificação; permite estabelecer conexões entre vários temas matemáticos e entre a Matemática e outras áreas curriculares; apresenta a Matemática como uma disciplina útil na vida quotidiana” (Boavida, 2008, p. 14).

O currículo nacional da matemática também tem vindo a reconhecer a resolução de problemas como uma atividade relevante. Segundo os documentos normativos em vigor, a implementação, na sala de aula, de tarefas que impliquem a resolução de problemas é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio matemático da criança, desde o Pré-Escolar até ao final do Ensino Secundário.

De facto, e segundo as OCEPE (ME, 1997), “a resolução de problemas constitui uma situação de aprendizagem que deverá atravessar todas as áreas e domínios em que a criança será confrontada com questões que não são de resposta imediata, mas que levam a refletir no como e porquê” (p. 78).

A própria United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), no início da década de 90, através da sua *Declaração Mundial sobre Educação para Todos*, refere que a resolução de problemas deve ser um instrumento essencial da aprendizagem, colocando-o a par da leitura, da escrita e do cálculo.

Por outro lado, a NCTM (1991) defende que

a resolução de problemas deve ser o foco central do currículo de Matemática. A resolução de problemas não é um tópico distinto, mas um processo que atravessa todo o programa e fornece o contexto em que os conceitos devem ser aprendidos e as competências desenvolvidas. (p. 29)

O Currículo Nacional para o Ensino Básico – Competências Essenciais (ME, 2001), expressa que as finalidades do ensino da matemática, para os três ciclos, são: desenvolver a capacidade de raciocínio, a capacidade de comunicar e a capacidade de resolver problemas. Relativamente à resolução de problemas, este documento refere que

a resolução de problemas constitui, em matemática, um contexto universal de aprendizagem e deve, por isso, estar presente, associada ao raciocínio e à comunicação e integrada naturalmente nas diversas actividades. [...] A formulação de problemas deve igualmente integrar a experiência matemática dos alunos. (p. 68)

O documento relativo à Organização Curricular e Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico (ME, 2004) também aborda a resolução de problemas, referindo que esta “coloca o aluno em atitude activa de aprendizagem, quer dando-lhe a possibilidade de construir noções como resposta às interrogações levantadas (exploração e descoberta de novos conceitos), quer incitando-o a utilizar as aquisições feitas e a testar a sua eficácia” (p. 164).

Este documento menciona ainda que “a resolução de problemas, quer na fase de exploração e descoberta, quer na fase de aplicação, deverá constituir a actividade fundamental desta disciplina [matemática] e estar presente no desenvolvimento de todos os seus capítulos” (p. 167).

Por sua vez, o novo Programa de Matemática do Ensino Básico [PMEB] (ME, 2007) dá ênfase à resolução de problemas, identificando-a como uma capacidade transversal de aprendizagem ao longo dos três ciclos do Ensino Básico, referindo que “a resolução de problemas é uma actividade privilegiada para os alunos consolidarem, ampliarem e aprofundarem o seu conhecimento matemático” (p. 6).

Segundo Boavida (2008)

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

Nas Metas de Aprendizagem para a Educação Pré-Escolar e para o Ensino Básico (ME, 2010), projeto promovido pelo Ministério da Educação como instrumento de apoio à gestão do currículo, também é reforçada a importância da resolução de problemas. No que concerne à educação Pré-Escolar, na introdução deste documento, chama-se a atenção para que “as capacidades transversais, e em especial a resolução de problemas, se desenvolvam de modo integrado nos diferentes temas”.

Além disso, verificámos que neste documento, na área de conteúdo da matemática, domínio dos Números e Operações, a meta final 13) determina que

no final da educação pré-escolar, a criança resolve problemas simples do seu dia a dia recorrendo a contagem e/ou representando a situação através de desenhos, esquemas simples ou símbolos conhecidos das crianças, expressando e explicando as suas ideias.

Esta meta demonstra bem a importância que a resolução de problemas tem no Pré-Escolar. Por seu turno, nas Metas de Aprendizagem para o Ensino Básico, na área curricular de Matemática, nomeadamente no domínio das Capacidades Transversais, subdomínio da Resolução de Problemas, são apresentadas quatro metas finais:

Meta Final 1) Compreende o problema: identifica o objectivo e a informação relevante para a resolução de um dado problema; identifica problemas com informação irrelevante, dados insuficientes ou sem solução.

Meta Final 2) Concebe estratégias de resolução de problemas: concebe estratégias diversificadas de resolução de problemas, como a) resolve um problema análogo mas mais simples; b) explora casos particulares.

Meta Final 3) Aplica estratégias de resolução de problemas e avalia a adequação dos resultados obtidos: põe em prática estratégias de resolução de problemas; utiliza estratégias do mesmo tipo em diferentes problemas e identifica estratégias diferentes na resolução do mesmo problema; verifica a adequação dos resultados obtidos e dos processos utilizados.

Meta Final 4) Justifica as estratégias de resolução de problemas: explica e justifica as estratégias adoptadas e os processos utilizados.

Deste modo, constatámos claramente a importância que as Metas de Aprendizagem dão à resolução de problemas. Na introdução deste documento, salienta-se como uma das orientações gerais para a disciplina de matemática “articular, sempre que possível, as capacidades transversais [resolução de problemas, comunicação e o raciocínio matemáticos] com os tópicos matemáticos”.

Assim, nos programas, nas orientações curriculares e na bibliografia da especialidade, destaca-se a resolução de problemas como uma metodologia de ensino-aprendizagem que contribui para a construção de conhecimento matemático, para o desenvolvimento cognitivo, para estimular o raciocínio e a capacidade de interpretação das crianças, com benefícios claros na interação com a vida do dia a dia. A escola e os educadores devem, sem dúvida, reconhecer o desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas como um objetivo fundamental.

1.2.1. Definição de problema

“Aprendemos a resolver problemas resolvendo-os.”

Polya (2003)

A definição de “problema” tem sido objeto da atenção de muitos autores ao longo dos anos. A sua caracterização varia de acordo com as conceções, experiências e conhecimentos desses autores. Tal como defende Palhares (2004), a definição de problema pode ser um propósito difícil, já que depende do indivíduo e do próprio momento. O autor faz notar que uma situação pode ser um problema para um indivíduo num dado momento, mas noutro já não o ser.

Kantowski (1974, citado por Palhares, 2004) define um problema como sendo uma situação ou questão, com que o indivíduo se defronta, e para a qual não possui ferramentas que lhe permitam chegar de imediato à solução.

Por sua vez, Lester (1980, citado por Palhares, 2004) afirma que um problema é uma situação na qual o indivíduo é chamado a realizar uma tarefa, não tendo acesso a uma ferramenta que determine completamente o método de resolução. Este autor só considera que existe um problema quando a resolução da situação é desejada pelo indivíduo ou grupo.

Pólya (1980), através das suas investigações, constatou que na matemática se utilizam diferentes estratégias para a resolução de problemas, o que o levou a investigar essas estratégias e a procurar definir o que se entendia ser um problema em matemática. O autor refere que “ter um problema significa procurar conscienciosamente alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido, mas não imediatamente atingível.” (p. 1)

Por outro lado, Mayer (1985, citado por Palhares, 2004) refere que um problema ocorre quando se é confrontado com uma situação inicial e se pretende chegar a outra situação final, sem se conhecer um caminho óbvio para a atingir.

Todos estes autores apontam para um aspeto que caracteriza um problema, que se prende com a necessidade de procura de uma ou mais soluções, não existindo um percurso pré-determinado para as atingir.

Segundo o Currículo Nacional para o Ensino Básico - Competências Essenciais (ME, 2000), “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” (p.68).

Podemos assim concluir, que um problema é uma situação para a qual um indivíduo não possui resposta imediata, nem possui um procedimento específico que leve à sua solução.

Por sua vez, a resolução de problemas é o “conjunto de acções tomadas para resolver essa situação [problema]” (Palhares, 2004, p. 13).

Segundo as OCEPE (ME, 1997), “a resolução de problemas constitui-se uma situação de aprendizagem [...] em que a criança será confrontada com questões que não são de resposta imediata, mas que a levam a reflectir no como e no porquê” (p. 78).

O NCTM (2000) refere ainda que a resolução de problemas é um processo que permite identificar e utilizar conhecimento de forma a constituir e adaptar estratégias que levem a uma nova situação.

Relembramos novamente o trabalho de Pólya (1980) que defende que resolver um problema é encontrar uma saída da situação proposta, encontrar um caminho que permita contornar um obstáculo, mas que não se encontra disponível de imediato. O modelo proposto por Pólya para a resolução de problemas tem servido de base para grande parte dos estudos efetuados nesta área, constituindo a sua obra um marco no que diz respeito à temática da Resolução de Problemas.

Em suma, podemos afirmar que todas as definições apresentadas convergem num ponto: “a resolução de problemas envolve o recurso a procedimentos que, apesar de o individuo os possuir, terá de escolher os que mais se adaptam à situação em causa [...] este processo [resolução de problemas] envolve conceitos, procedimentos e raciocínios” (Palhares, 2004, p. 12).

1.2.1.1. Problema – Exercício – Investigação

Problema-Exercício

É necessário ainda distinguir problema de exercício. Palhares (2004) considera esta distinção essencial para o processo de ensino, mostrando ao mesmo tempo que a diferenciação entre problema e exercício varia de acordo com o contexto. Assim, refere que

só se tem um problema se não se sabe como chegar até à solução, pois, se uma questão não tem surpresas e pode ser resolvida confortavelmente utilizando procedimentos rotineiros e familiares, não interessando quão complicados sejam, é um exercício. Assim, um exercício resolve-se habitualmente por processos mecanizados e repetitivos. [...] Por outro lado, a classificação de uma dada situação como problema depende de quem a resolve. Uma mesma questão pode ser um exercício para uns e um problema para outros, e ainda para o mesmo indivíduo uma situação pode ser um problema numa fase de aprendizagem e exercício noutra fase posterior. (pp. 13-14)

Deste modo, podemos concluir que um problema é uma situação com que a criança se depara, para a qual não tem uma resposta imediata e não possui um algoritmo que conduza diretamente à solução. Por outro lado, estamos perante um exercício, se a situação pode ser resolvida utilizando processos repetitivos ou mecanizados, que conduzem diretamente à solução.

A título de exemplo consideremos a questão proposta por Palhares (2004): “Dou ao meu cão três biscoitos por dia. Quantos biscoitos come ele por semana?” (p. 14). Para uma criança que esteja no Pré-Escolar e até mesmo no 1º ano do Ensino Básico, esta questão é um problema, pois estas crianças ainda não dominam o algoritmo da multiplicação. Contudo para uma criança que esteja a frequentar a 4º ano de escolaridade, esta questão é um simples e mero exercício.

Deste modo, constatámos que há assim uma grande subjetividade na classificação de uma dada questão como problema.

Problema-Investigação

É ainda necessário, diferenciar problema de investigação, segundo Palhares (2004) “A resolução de problemas e as investigações são duas actividades que envolvem processos complexos de pensamento que permitem desafiar os alunos” (p. 14). Tal como um problema, uma investigação também começa com uma questão. No entanto, segundo Palhares (2004), existem diferenças a ter em conta:

- As investigações têm um carácter mais aberto e as estratégias que utilizam são difíceis de sistematizar.
- O problema normalmente está formulado com perguntas claras, de âmbito mais fechado, enquanto que na investigação as questões são mais abertas, menos elaboradas e até o aluno pode participar na sua formulação.
- A resolução de problemas pressupõe uma solução, enquanto que a investigação poderá ter ou não solução, uma vez que o seu interesse reside na exploração da questão por todos os caminhos possíveis. (p. 14)

Segundo Ponte e Serrazinha (2000), “a diferença está que num problema a questão está bem definida (o seu enunciado é normalmente claro e preciso), enquanto que numa investigação a questão começa por ser algo imprecisa” (p. 56). Ponte e Serrazinha (2000)

referem que um bom exemplo de uma investigação é a procura de regularidades na tabuada dos 9.

Em suma, na resolução de problemas tentamos encontrar um caminho para atingir uma solução que não é de resposta imediata. Numa investigação matemática, exploramos vários caminhos a partir de uma dada situação inicial e procuramos, aos poucos, clarificar a situação apresentada com vista a alcançar alguma solução.

Podemos ainda referir que o processo investigativo, em que as crianças se envolvem durante a fase de desenvolvimento da tarefa, compreende diversas etapas:

- Formular a questão a investigar;
- Formular conjecturas relativamente a essa questão;
- Testar as conjecturas e, eventualmente, reformulá-las;
- Validar e comunicar os resultados. (Ponte & Serrazinha, 2000, p. 57)

De acordo com Ponte e Serrazinha (2000), “tanto a resolução de problemas como as investigações constituem processos característicos da actividade matemática que devem marcar uma forte presença no ensino-aprendizagem desta área disciplinar” (p. 59).

1.2.2. Etapas da resolução de problemas

Não existe um único método para a resolução de problemas, nem tão pouco para ensinar a resolver problemas. Vários são os autores que desenvolveram métodos e estratégias para a resolução de problemas, pois “aqueles que resolvem bem problemas passam tempo a compreender o problema antes de o atacar... podem criar várias representações... usam várias estratégias, empenham-se em processos metacognitivos, incluindo a gestão do progresso e a verificação da resolução e do resultado” (Mayer, 1983, p. 21).

A resolução de problemas segundo Pólya (1978) “é uma habilidade prática, como nadar, esquiar ou tocar piano: você pode aprendê-la por meio de imitação e prática [...] se você quer aprender a nadar você tem de ir à água e se você quer se tornar um bom resolvedor de problemas, tem de resolver problemas” (p.65).

Deste modo, Pólya (1973, citado por Palhares, 2004) é um dos primeiros autores que sugere para o processo de resolução de um problema um método estruturado por fases. As quatro fases propostas por Pólya são:

1. Compreender o problema;
2. Delinear um plano;
3. Executar o plano;
4. Verificar e interpretar o resultado obtido. (p. 21)

Guzmán (1990) também é um dos autores que propõe quatro etapas para a resolução de problemas, as quais têm um paralelo quase perfeito com as de Pólya, mudando pouco mais do que os títulos:

1. Antes de fazer tenta entender;
2. À procura da estratégia;
3. Explora a estratégia;
4. Extraí o sumo do jogo e da tua experiência.

Embora, muitos autores tenham sugerido vários métodos e fases para a resolução de problemas, o método desenvolvido por Pólya continua a ser um referencial para a investigação/educação nesta área.

De seguida, aprofundamos as fases propostas por Pólya (2003) no seu livro “Como resolver problemas”. O método de Pólya contempla, para além das quatro fases fundamentais, diversas heurísticas para cada fase, ou seja, apresenta várias ideias que nos orientam na resolução de problemas.

1. Compreender o problema

Primeiro, é preciso compreender o problema. Deve identificar-se o que é conhecido (os dados), o que é desconhecido (o objetivo) e que condições são apresentadas. Deve-se tentar reformular o problema por palavras próprias o que permite confirmar se, de facto, se percebeu o que é pedido.

2. Delinear um Plano

É necessário delinear um plano para chegar à solução. Deste modo, é fundamental ter em consideração todas as noções essenciais implicadas no problema. Deve começar-se por pensar nas experiências anteriores e procurar algo que se relacione com o problema em causa e que tenha já sido resolvido, ou pode tentar-se várias abordagens e estratégias, antes de decidir qual a mais promissora.

3. Executar o Plano

Nesta fase, executa-se o plano que se elaborou até chegar à solução. Se se chegar a um impasse, volta-se à fase de planificação, ou seja, à fase anterior. Não se deve ter receio em regressar à

segunda fase, pois uma nova abordagem ao problema e uma nova estratégia conduzem muitas vezes ao sucesso.

4. Verificar e interpretar o resultado obtido

Nesta fase, verifica-se a solução obtida de acordo com os dados e as condições apresentadas no problema de forma a se proceder à validação da solução. Para tal pode-se avaliar e discutir as implicações de solução encontrada, realizar uma derivação de conclusões ou mesmo tentar resolver o problema por uma segunda via. (Palhares, 2004, pp. 21-22)

O modelo prescrito por Pólya continua a ser uma referência essencial para todos os investigadores na área da resolução de problemas. Palhares (2004), acrescenta que as fases delineadas por Pólya para a resolução de problemas, além de valiosas, como guia na organização do ensino, permitem a identificação das dificuldades demonstradas pelos alunos e ajudam na clarificação do processo mental envolvido na resolução de problemas. Pólya referiu que os alunos podem ser ensinados a ter sucesso na resolução de problemas se forem incentivados a seguir consciente e sequencialmente as fases do seu método (p.22).

Para autores como Fernandes, Vale, Fonseca e Pimentel (1995), citados por Palhares (2004), o método de Pólya pode sofrer adaptações quando utilizadas no ensino básico, uma vez que consideram que a segunda e terceira fase podem, na prática, ser de difícil distinção (p.22).

Em suma, é fundamental resolver muitos problemas, pois, como refere Pólya, aprende-se a resolver problemas resolvendo problemas. A resolução de bons problemas permite a abordagem de conceitos matemáticos importantes e desenvolve a capacidade de compreensão e o gosto pela exploração de várias estratégias.

1.2.3. Estratégias de resolução de problemas

Segundo Palhares (2004), não há um único modo de resolver problemas, “podendo ser utilizadas muitas estratégias que desempenham um papel importante para o sucesso” (p.24).

Assim, é importante definir o que se entende por estratégias de resolução de problemas, uma vez que segundo o NCTM (1989, citado por Palhares, 2004), “as estratégias de resolução de problemas fazem parte do *kit* de ferramentas matemáticas que os alunos possuem e que os podem ajudar a explorar um problema” (p. 24)

Deste modo, as estratégias de resolução de problemas são consideradas por Vale (1994) 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. Segundo Boavida (2008),

é importante distinguir o modelo de Pólya das estratégias. O modelo proporciona uma visão geral de como nos devemos movimentar na resolução de um problema, enquanto as estratégias são ferramentas que, a maior parte das vezes, se identificam com processos de raciocínio e que podem ser bastante úteis em vários momentos do processo de resolução de problemas. (p. 23)

Por sua vez, e de acordo com Dante (2000),

devemos propor aos estudantes várias estratégias de resolução de problemas, mostrando-lhes que não existe uma única estratégia, ideal e infalível. Cada problema exige uma determinada estratégia. A resolução de problemas não deve se constituir em experiências repetitivas, através da aplicação dos mesmos problemas (com outros números) resolvidos pelas mesmas estratégias. O interessante é resolver diferentes problemas com uma mesma estratégia e aplicar diferentes estratégias para resolver um mesmo problema. Isso facilitará a ação futura dos alunos diante de um problema novo. (pp. 59-60)

Encontramos um leque diversificado de estratégias que ajudam as crianças a resolver problemas. Segundo Palhares (2004), podemos considerar as seguintes estratégias de resolução de problemas:

- Descobrir um padrão ou regularidade;
- Fazer tentativas ou conjeturas (tentativa e erro);
- Trabalhar do fim para o princípio;
- Fazer dedução lógica ou eliminação de possibilidades;
- Reduzir a situação a um problema mais simples;
- Fazer uma simulação, experimentação ou dramatização;
- Fazer um desenho, diagrama, gráfico ou esquema;
- Fazer uma lista organizada ou uma tabela. (pp. 24-25)

Devemos ainda salientar que a idade das crianças tem influência na escolha da estratégia utilizada na resolução de problemas. Segundo Smole (1996), as crianças de 6 anos ao resolverem problemas têm como opção “primeira e natural” o desenho. A autora afirma ainda que “a criança só não recorre ao desenho como linguagem para resolver problemas se a

escola inibir essa manifestação ou se houver uma exigência precoce do uso dos sinais aritméticos” (p. 103).

Por sua vez, Boavida (2008), refere que

algumas das estratégias, que podem ser utilizadas no ensino básico, são: fazer uma simulação/dramatização; fazer tentativas; reduzir a um problema mais simples; descobrir um padrão; fazer uma lista organizada; trabalhar do fim para o princípio. Em combinação com estas estratégias recorre-se, muitas vezes, a diferentes representações como sejam fazer um desenho ou esquema ou usar uma tabela. (p. 23)

Deste modo, é necessário destacar também o papel do educador/professor como elemento mediador que pode, por meio de experiências significativas com as crianças, levá-las a se tornarem pessoas pensantes e que desenvolvam diferentes estratégias de resolução de problemas.

1.3. Processos matemáticos

“A actividade matemática centrada nos conteúdos, sem os processos, é inerte e sem sentido.”
Menezes (2007)

O mecanismo de ensino-aprendizagem da Matemática abrange os conceitos e os processos matemáticos. Relativamente aos processos matemáticos, partilhamos das ideias de Frobisher (citado por Fonseca, 2000) para quem esses “processos são os meios através dos quais os alunos põem a funcionar conceitos, conhecimentos e capacidades” (p. 28). Em suma, podemos referir que os processos são tudo aquilo que nos permite trabalhar os conceitos.

1.3.1. Formas de representação dos conceitos matemáticos

A atividade matemática envolve vários processos. Ponte e Serrazinha (2000) congregam em quatro grupos os processos que consideram mais importantes:

- Representar, que inclui compreender e utilizar símbolos, convenções, gráficos, etc;

- Relacionar e operar, processos que incluem calcular, deduzir, relacionar e interpretar ideias diversas em situações do dia a dia;
- Resolver problemas e investigar situações matemáticas e extra-matemáticas;
- Comunicar, recorrendo a diferentes linguagens e suportes. (p. 39)

Segundo Ponte e Serrazinha (2000), um dos processos fundamentais da matemática é a representação, que surge como necessidade de reprodução dos conceitos matemáticos, que são por natureza abstratos (número, grandeza, medida, operação, etc).

Note-se que “as representações constituem um modo de comunicar e são um instrumento poderoso do pensamento” (Moreira & Oliveira, 2004, p. 40), uma vez que a representação inclui compreender e usar símbolos, convenções, gráficos, que são utilizados para representar ideias matemáticas. Além disso, o modo como estas ideias são representadas tem influência na forma como são compreendidas e usadas.

Existem diversas formas de representação dos conceitos e ideias matemáticas, contudo, Ponte e Serrazinha (2000) definem como mais importantes, as seguintes linguagens e representações:

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

Segundo Ponte e Serrazinha (2000), a aprendizagem de algumas formas de representação, como “expressões numéricas e outras expressões simbólicas, figuras, gráficos e diagramas” fazem parte dos objetivos curriculares da área de matemática, sendo este aspeto referido no PMEB (ME, 2007):

Os alunos devem ser capazes de lidar com ideias matemáticas em diversas *representações*. Isto é, devem ser capazes de:

- ler e interpretar representações simbólicas, pictóricas, tabelas e gráficos, e apresentar adequadamente informação em qualquer destas formas de representação;
- traduzir informação apresentada numa forma de representação para outra, em particular traduzir para termos matemáticos informação apresentada em linguagem natural;

- elaborar e usar representações para registar, organizar e comunicar ideias matemáticas;
- usar representações para modelar, interpretar e analisar situações matemáticas e não matemáticas, incluindo fenómenos naturais ou sociais. (p. 5)

Este programa refere ainda que “os alunos devem conhecer e compreender os diferentes tipos de representações, ser capazes de as utilizar em diferentes situações e de seleccionar a representação mais adequada à situação (*Idem*, pp. 4-5).

Este documento, além de definir objetivos para a aprendizagem das representações matemáticas, também refere que estas

desempenham um papel importante em toda a aprendizagem desta disciplina, e o trabalho com os conceitos matemáticos mais importantes deve envolver, sempre que possível, mais do que uma forma de representação. Os alunos necessitam, por isso, de adquirir desembaraço a lidar com diversos tipos de representação matemática no trabalho com os números e as operações aritméticas, os objectos geométricos, os dados estatísticos, o simbolismo algébrico e a representação cartesiana ou outros tipos de gráficos, tabelas, diagramas e esquemas. (*Idem*, p. 9)

Segundo Ponte e Serrazinha (2000), podemos ainda referir que as representações matemáticas são uteis na medida em que apoiam:

- a compreensão pelos alunos dos conceitos e relações matemáticas;
- a comunicação das ideias matemáticas aos outros;
- a aplicação das ideias matemáticas a situações problemáticas dentro e fora da matemática. (p. 42)

Através das diversas representações, “as crianças vão aprendendo a sistematizar as suas ideias utilizando estratégias de resolução que podem passar pela linguagem oral ou escrita, por representação ativas, icónicas e simbólicas” (Moreira & Oliveira, 2004, p. 43), como acima mencionamos. Os autores defendem ainda que “as crianças usam preferencialmente a linguagem oral, símbolos próprios, dramatizações, manipulação de material e desenhos para representar as suas ideias matemáticas, construindo assim, o seu modo de mostrar o trabalho que realizam” (p. 40).

É importante salientar que as crianças devem usar diferentes representações para o mesmo conceito. Assim “o uso dos diversos tipos de representações contribuem para a

formação de imagens mentais de ideias matemáticas. Por outro lado, as representações permitem ao educador [/professor] aceder às compreensões das crianças, uma vez que refletem o seu pensamento” (Moreira & Oliveira, 2004, p. 40).

1.3.2. Comunicação matemática

Tal como a resolução de problemas, a comunicação matemática também é uma capacidade transversal importante ao ensino e à aprendizagem da Matemática. Por intermédio da comunicação matemática, “as ideias matemáticas são partilhadas num determinado grupo e, ao mesmo tempo, são modificadas, consolidadas e aprofundadas por cada indivíduo” (Ponte & Serrazinha, 2000, p. 59).

A importância da comunicação matemática é hoje reconhecida por vários autores e documentos curriculares. As OCEPE (ME, 1997) realçam a importância da comunicação na Educação Pré-Escolar, através dos objetivos gerais pedagógicos que mencionam que a criança deve ser capaz de “desenvolver a expressão e a comunicação através de linguagens múltiplas como meios de relação, informação, de sensibilização estética e de compreensão do mundo” (p. 15). Além disso, este objetivo é também “contemplado nas áreas de Expressão e Comunicação [que engloba o domínio da matemática] e Conhecimento do mundo” (*Idem*, p. 16).

Por sua vez, o Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais (ME, 2000) refere que, ao longo do percurso escolar da educação básica, todos deverão ter oportunidade de desenvolver, entre outras competências “a aptidão para discutir com outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso de uma linguagem, escrita e oral, não ambígua e adequada à situação” (p. 57), realçando assim a importância da comunicação matemática em contexto escolar.

O PMEB (ME, 2007) também salienta a importância da comunicação, através dos seus objetivos gerais, mencionando assim que “os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático” (p. 5), ou seja, os alunos devem ser capazes de interpretar enunciados apresentados de forma oral ou escrita, expressar ideias usando uma linguagem matemática precisa, descrever e explicar estratégias e processos utilizados nas suas produções, por escrito e oralmente, bem como argumentar e discutir argumentações apresentadas por outros. Neste documento, reforça-se ainda esta ideia referindo que

os alunos devem ser capazes de, oralmente e por escrito, descrever a sua compreensão matemática e os procedimentos matemáticos que utilizam. Devem, igualmente, explicar o seu raciocínio, bem como interpretar e analisar a informação que lhes é transmitida por diversos meios. Estas capacidades desenvolvem-se comunicando por uma variedade de formas e aperfeiçoando os seus processos de comunicação. (*Idem*, p. 5)

Em suma, é através da comunicação que as crianças expressam as suas ideias, alargam e aprofundam o seu conhecimento matemático. De facto,

o desenvolvimento da capacidade de comunicação favorece o conhecimento de factos básicos e a sua compreensão, tal como favorece o desenvolvimento do raciocínio e da capacidade de resolução de problemas mas também é verdade que o desenvolvimento destas capacidades favorece o desenvolvimento da capacidade de comunicação por parte do aluno. (*idem*, p.7)

O PMEB (ME, 2007) menciona ainda que a comunicação envolve “as vertentes oral e escrita, incluindo o domínio progressivo da linguagem simbólica própria da matemática” (p. 5). Assim, enfatiza-se que a comunicação oral tem lugar tanto em situações de discussão como no trabalho em pequenos grupos, e os registos escritos podem surgir da elaboração de relatórios associados à realização de tarefas matemáticas.

Por sua vez, o NCTM (2007) também realça o papel importante da comunicação na educação matemática, mencionando a importância de organizar e consolidar o pensamento matemático através da comunicação. A comunicação oral é considerada a mais usual. Contudo, o NCTM (2007) destaca igualmente a importância da comunicação escrita como forma de “ajudar os alunos a consolidar o seu pensamento, uma vez que os obriga a reflectir sobre o seu trabalho e a clarificar as suas ideias acerca das noções desenvolvidas na aula” (p. 67).

Em suma, a comunicação matemática pode ser promovida em ambiente de sala de aula através das explicações das resoluções das crianças para a turma oralmente ou através de produções escritas.

No âmbito da Educação Pré-Escolar, as OCEPE (ME, 1997) mencionam ainda que as diversas interações proporcionadas pela vida do grupo originam diferentes ocasiões de comunicação, através da “comunicação verbal e não verbal” (p. 59). Nessa linha de pensamento, Ponte e Serrazinha (2000) defendem que “a comunicação das ideias matemáticas usa não só a linguagem matemática mas também a linguagem natural e a linguagem corporal,

[podendo] ainda recorrer a desenhos, figuras, dramatizações e outras formas de representação” (p. 60).

As OCEPE (ME, 1997) destacam ainda que “cabe ao educador alargar intencionalmente as situações de comunicação, em diferentes contextos, com diversos interlocutores, conteúdos e intenções que permitam às crianças dominar progressivamente a comunicação como emissores e como receptores” (p. 68).

Deste modo, o educador/professor tem um papel fundamental no processo comunicativo, nomeadamente na estruturação do discurso produzido em contexto escolar. O educador/professor é o grande impulsionador e promotor da comunicação matemática, proporcionando momentos de discussão entre as crianças, levando a que estas explicitem os seus raciocínios com clareza, analisem e reajam aos raciocínios dos colegas.

1.4. Como promover a resolução de problemas no contexto de sala de aula

“Formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas.”

Freire (1996)

A implementação, em contexto de sala de aula, de tarefas de resolução de problemas é fundamental para promover o raciocínio matemático da criança, desde o Pré-Escolar até ao final do Ensino Secundário, como já anteriormente evidenciámos. Também foram identificadas algumas finalidades, objetivos e etapas para a resolução de problemas no contexto de sala de aula. Mas, como pode o educador/professor promover a implementação de tarefas de resolução de problemas que sejam significativas para o ensino-aprendizagem?

1.4.1. Planear uma aula para a resolução de problemas

“O currículo é, contudo, e principalmente, aquilo que os professores fizeram dele.”

Roldão (1999)

De acordo com o PMEB (ME, 2007), “a aprendizagem da Matemática decorre do trabalho realizado pelo aluno e este é estruturado, em grande medida, pelas tarefas propostas pelo professor” (p. 8). Além disso, o NCTM (1980) defende que “os professores de Matemática devem criar ambiente na sala de aula no qual possa florescer a resolução de problemas” (p. 7).

Cabe assim ao professor conhecer, aplicar e gerir de forma adequada as fases da resolução de problemas, durante a sua intervenção em contexto de sala de aula. Segundo Van de Walle, Karp e Bay-Williams (2010), existem três etapas para a intervenção na resolução de problemas numa sala de aula: o “antes” – momento em que o professor seleciona a tarefa e organiza a classe para a sua resolução; o “durante” – momento em que os alunos trabalham em grupos e o professor acompanha, dando os suportes necessários sem, no entanto, fornecer as respostas, ou seja, o professor disponibiliza tempo e espaço às crianças para discutirem devidamente as tarefas propostas; por fim, o “depois” – momento em que o professor socializa as diferentes soluções, incentiva o diálogo entre os alunos e faz as sistematizações necessárias.

Van de Walle, Karp e Bay-Williams (2010) referem ainda que o papel do professor nas diferentes etapas da resolução de problemas pode ser mais dirigido ou mais inquiridor, sendo este último o mais adequado para o processo de aprendizagem através da resolução de problemas. Por sua vez, Baur (2009) refere que na resolução de problemas podem identificar-se dois modelos distintos que conduzem a lógicas diferentes de aprendizagem. Um deles consiste, num primeiro momento, na definição de conceitos, seguindo-se a visualização de exemplos e exercícios envolvendo o conceito e, por fim, a aplicação do conceito na resolução de problemas.

Neste modelo, o aluno aprende matemática para solucionar problemas (esquema um da figura 1). No outro modelo proposto por esta autora, a resolução de problemas é concebida e utilizada como um meio para se explorar os conceitos matemáticos, para que, numa etapa posterior, após se sintetizarem resultados, se formalizem alguns conceitos envolvidos no processo de resolução dos problemas. E todo este processo poderá servir de base à resolução de outros problemas, que desencadeará a descoberta de novos conceitos matemáticos, e assim sucessivamente (esquema dois da figura 1).

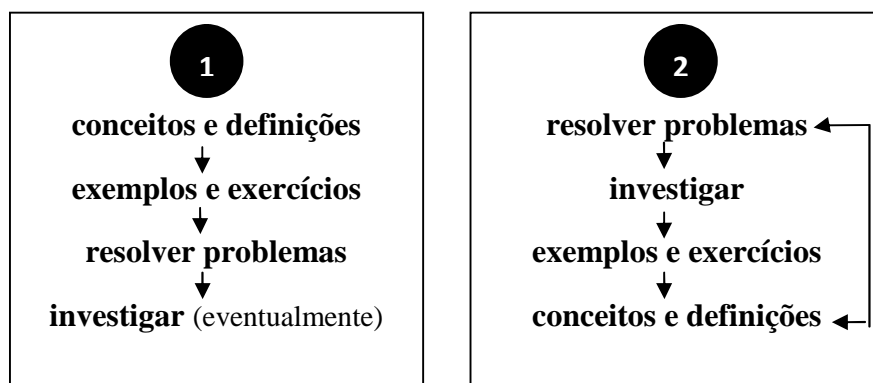


Fig. 1: A utilização da resolução de problemas na aprendizagem.

Segundo esta autora, o modelo dois da figura 1 é o mais indicado na aprendizagem da matemática, uma vez que o aluno encontrará um motivo para aprender os conceitos e definições, ou seja, o problema proposto em si.

1.4.2. O papel do professor e a organização das aprendizagens para a resolução de problemas

Segundo Boavida (2008), “o papel do professor [...] na resolução de problemas [é formular] as questões, cabendo ao aluno responder às solicitações que lhe são feitas” (p. 27). E salienta ainda que

o professor deve dar especial atenção a vários aspectos [tais como] usar as formulações apresentadas pelos alunos no sentido de as orientar para uma exploração matematicamente rica [e] saber aproveitar as situações que ocorrem na sala de aula, quer sejam provocadas ou ocasionais, para proporcionar actividades de formulação de problemas, [pois] perante [um] desafio, saber colocar questões é vital. (*Idem*, p. 27)

A título de exemplo, esta autora menciona que “um aluno levou para a escola um prospecto de um novo armazém de artigos desportivos que tinha aberto na zona e que entusiasmou os colegas. Face a esta situação, o professor pode pedir aos alunos para formularem, em pares, um problema que utilize os dados do prospecto” (*Idem*, p. 27), desafiando assim as crianças “a problematizar situações do dia a dia usando a sua própria linguagem, vivências e conhecimentos” (*Idem*, p. 27).

No PMEB (ME, 2007), salienta-se mesmo que “a capacidade de resolução de problemas desenvolve-se resolvendo problemas de diversos tipos e em contextos variados” (p. 29). Deste modo, educador deverá introduzir a resolução de problemas, logo no Pré-Escolar pois como refere Smole (2000), mesmo antes de saber ler e escrever a criança já é capaz de ouvir, falar, compreender e pensar, e portanto de resolver problemas. Segundo as OCEPE (ME, 1997),

cabe ao educador partir de situações do quotidiano para apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, intencionalizando momentos de consolidação e sistematização de noções matemáticas. A construção de noções matemáticas fundamenta-se na vivência do espaço e do tempo, tendo como ponto de partida as actividades espontâneas e lúdicas da criança. (p. 73)

Assim, partindo dos conhecimentos prévios da criança, o educador/professor deverá propor a exploração de situações-problema, proporcionando experiências diversificadas. Através da colocação de questões, poderá estimular a reflexão das crianças, favorecendo a construção de noções matemáticas sólidas.

Além disso, “há muitas situações do dia a dia e da vida familiar ou escolar dos alunos que podem suscitar questões interessantes [...] a partir de investigações tendo por base características dos alunos da turma, por exemplo: cor dos olhos, gostos (de jogos, alimentos, livros, filmes), número de irmãos, altura, peso” (ME, 2007, p. 26). Deste modo, partindo de uma questão problemática, podem ser trabalhados outros tópicos do programa.

Na resolução de problemas em contexto de sala de aula, o professor deverá estar consciente que a todas as crianças tem que ser disponibilizado tempo suficiente para a resolução de problemas, respeitando as suas necessidades, interesses e o seu ritmo de aprendizagem. De acordo com o que refere Serrazina et al. (2008), é fundamental que o professor consiga gerir o tempo de forma a permitir que as crianças consigam definir os seus próprios processos de resolução, formular e testar as suas conjecturas, pois embora uma determinada tarefa seja bastante rica do ponto de vista matemático, a possibilidade de colher todos os frutos dessa tarefa pode ser amputada se não houver tempo suficiente para exploração, se não houver lugar para discussão, argumentação e para o apurar de conclusões.

Para além da gestão do tempo, a “aprendizagem da Matemática pressupõe ainda que os alunos trabalhem de diferentes formas na sala de aula” (ME, 2007, p. 9), cabendo ao professor a gestão desta organização. A importância do trabalho individual, a pares e coletivo é destacada por diversos autores e nos programas e orientações curriculares do ME.

Neste sentido, o trabalho a pares é considerado “um modo de organização particularmente adequado na resolução de pequenas tarefas, permitindo que os alunos troquem impressões entre si, esclareçam dúvidas e partilhem informações” (ME, 2007, p.10), podendo também “ser muito produtivo na resolução de um problema ou na realização de uma investigação matemática” (*Idem*, p. 10). O trabalho coletivo também é valorizado por “proporcionar momentos de partilha e discussão, bem como para a sistematização e institucionalização de conhecimentos e ideias matemáticas, devendo o professor criar condições para uma efetiva participação da generalidade dos alunos nestes momentos de trabalho” (*Idem*, p. 10).

Deste modo, e como referem as OCEPE (ME, 1997),

torna-se contudo importante [...] que o educador apoie o trabalho entre pares e em pequenos grupos [de modo a que as crianças tenham a] oportunidade de confrontar os seus pontos de vista e de colaborar na resolução de problemas ou dificuldades colocadas por uma tarefa comum (p. 35).

Deste modo, o educador favorece uma aprendizagem cooperada de busca, exploração e descoberta em que “a criança se desenvolve e aprende, contribuindo para o desenvolvimento e aprendizagem das outras” (*Idem*, pp. 35-36), devendo o professor dar mais importância ao processo de resolução e não propriamente ao tempo gasto para resolver o problema ou mesmo à resposta final. Cabe ao professor proporcionar às crianças experiências de aprendizagem relevantes na condução das atividades matemáticas. Assim a criança deve experimentar e desenvolver de forma autónoma as suas próprias estratégias. As crianças devem ser “capazes de realizar actividades matemáticas com autonomia, [...] na resolução de problemas [...], formulando e testando conjecturas, sendo capazes de as analisar e sustentar” (ME, 2007, p. 6).

Os materiais de manipulação, também devem ser um recurso a utilizar pelo professor na sala de aula, pois segundo Deguire (1994), os “materiais de manipulação fornecem [diversas] oportunidades para raciocinar com objetos e, portanto, para ensinar a resolver problemas e ensinar para resolver problemas” (p. 77).

Em suma, o professor deve desafiar a curiosidade das crianças apresentando-lhes problemas compatíveis com os seus conhecimentos e com a sua idade, auxiliando-as na solução por meio de indagações estimulantes. Segundo Serrazinha et al. (2008), o professor deve promover a partilha de resoluções e argumentações sobre processos de resolução entre os alunos e alunos-professor, através das explicações das resoluções das crianças, quer oralmente como através de produções escritas. Neste processo, o professor deverá questionar as crianças de modo a que estas clarifiquem o seu raciocínio, compreendendo todo o processo de resolução e não apenas o produto final.

CAPITULO II – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

2.1. Definição dos objetivos

No início da investigação formulámos um conjunto de questões de partida, que orientaram todo o nosso estudo, e que caracterizam a nossa curiosidade investigativa, tais como:

- De que forma pode o professor introduzir a resolução de problemas na sala de aula?
- Quais as principais dificuldades que as crianças apresentam no decorrer da resolução de problemas?
- Quais os contextos privilegiados para a resolução de problemas?
- Quais as estratégias adequadas para a resolução de problemas?
- De que forma estas estratégias dependem das idades das crianças?
- Que dificuldades são sentidas pelo professor/educador na implementação de atividades que explorem a resolução de problemas?

Todas as questões acima mencionadas conduziram à necessidade de um aprofundamento sobre a temática da resolução de problemas, refletindo-se no seguinte objetivo geral: encontrar estratégias que promovam a prática de resolução de problemas na sala de aula, e que garantam que essa prática conduza à reflexão e comunicação matemáticas e ao aprofundamento do conhecimento da matemática das crianças. No que concerne aos objetivos específicos, definimos como meta de trabalho a criação de ambientes de aprendizagem nos quais a criança seja capaz de:

- Construir conhecimento matemático por meio de resolução de problemas;
- Compreender problemas matemáticos e não matemáticos;
- Resolver problemas de uma forma transversal aos diferentes domínios e áreas;
- Aplicar uma variedade de estratégias adequadas para resolver problemas;
- Comunicar os raciocínios que elabora;
- Justificar os raciocínios que elabora;
- Justificar as conclusões a que chega;
- Formular os seus próprios problemas.

2.2. Opções metodológicas gerais

Uma das nossas principais preocupações foi a de proporcionar às crianças, numa perspetiva transversal aos vários domínios/áreas, atividades relacionadas com a resolução de problemas que fossem ao encontro dos seus interesses e necessidades e que proporcionassem aprendizagens significativas, momentos de debate de ideias e de desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.

Deste modo, procurámos mobilizar conhecimentos teóricos e práticos que nos permitissem conhecer as necessidades do grupo, as estratégias que melhor poderiam permitir concretizar os nossos objetivos e simultaneamente rentabilizar os recursos espaciais, materiais e humanos existentes nas instituições.

Assim, começámos por observar as crianças, pois “observar cada criança e o grupo para conhecer as suas capacidades, interesses e dificuldades [...] são práticas necessárias para compreender melhor as características das crianças e adequar o processo educativo às suas necessidades” (ME, 1997, p. 25). Nesta perspetiva realizámos uma avaliação diagnóstica, verificando quais os conhecimentos que os alunos possuíam, para estruturar todo o trabalho a desenvolver, adequando assim o currículo às necessidades de cada criança.

Tentámos, ainda, perceber a dinâmica dentro da sala de aula, ou seja, a forma de interação das crianças com a educadora/professora. Assim, observamos atentamente todas as ações que decorriam na sala de aula, tanto por parte dos alunos como da professora, para que pudessem ser lançadas tarefas relacionadas com a resolução de problemas, com vista ao desenvolvimento do raciocínio matemático.

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

Ainda no que concerne à aplicação de resolução de problemas na sala, foram de uma forma geral, seguidas as seguintes etapas fundamentais:

- Clarificação do problema: é preciso tornar claro às crianças o que se pretende com a questão problemática proposta;
- Dar tempo para a sua resolução: é necessário criar condições para que as crianças procurem resolver individualmente/pares/grupo as questões problemáticas colocadas;

- Discutir as resoluções/resultados: é fundamental discutir em grande grupo os resultados, entender as diferentes estratégias de resolução apresentadas pelas crianças e procurar estratégias alternativas e criativas.

Considerámos que estas estratégias se poderiam adaptar às diferentes realidades escolares, Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, permitindo a integração e exploração da resolução de problemas através de todas as áreas curriculares disciplinares e não disciplinares, de forma transversal.

Todo o conhecimento mobilizado no relatório de estágio resulta da recolha de informação efetuada no decurso das unidades curriculares de *Prática Educativa Supervisionada I e II*. Salientamos como instrumentos privilegiados de sistematização da informação, as planificações, as intervenções e as reflexões, bem como a observação das crianças no decorrer dessas mesmas intervenções, assim como a avaliação realizada no final de cada intervenção.

Neste contexto, consideramos pertinente enquadrar a investigação num estudo qualitativo, dado que as questões colocadas apontam para um objeto de estudo que abrange preferencialmente uma natureza descritiva e interpretativa. Bogdan e Biklen (1994) consideram a abordagem qualitativa como “uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das perceções pessoais” (p. 11). Estes autores identificam ainda cinco características que uma investigação qualitativa deverá possuir:

- (a) a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
- (b) os dados recolhidos são na sua essência descritivos;
- (c) os investigadores qualitativos interessam-se mais pelos processos do que pelos resultados ou produtos;
- (d) os investigadores qualitativos tendem a analisar os dados de forma indutiva;
- (e) é dada especial importância ao ponto de vista dos participantes.

Assim, daremos mais relevância ao processo desenvolvido, preocupando-nos em descrever a perspetiva dos participantes. Neste contexto, privilegiámos a observação direta participante como técnica de recolha de dados, embora também tenhamos recorrido à análise documental.

Como instrumentos de recolha de dados, utilizámos o diário de bordo, os registos fotográficos, as reflexões sobre as intervenções e as formas de avaliação.

2.3. Recolha de dados

De acordo com Bogdan e Biklen (1994) “o termo «dados» refere-se aos materiais em bruto que os investigadores recolhem no mundo que se encontram a estudar; são elementos que formam a base da análise” (p. 149)

Com vista a atingir os objetivos a que nos propusemos e a responder às questões colocadas, foram utilizadas diversas fontes de informação, assim como diferentes instrumentos de recolha dessa informação. Ao longo da prática, tanto no Pré-escolar como no 1º Ciclo, utilizámos como recolha de dados, as planificações concebidas e implementadas, os registos orais e escritos das crianças, os registos fotográficos, assim como as reflexões sobre a prática, baseadas na observação participante e direta, pois “é a partir de procedimentos deste tipo que as lógicas sociais e culturais dos grupos estudados poderão ser reveladas o mais claramente possível” (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 197).

Considerámos que era essencial conhecer qual o currículo para cada um dos níveis educativos em estudo, de forma a promover a sua articulação, pensando nas crianças e no seu sucesso a nível escolar, pois segundo as OCEPE (ME, 1997), “o diálogo e a troca de informação entre educadores e professores permite valorizar as aprendizagens das crianças e dar continuidade ao processo, evitando repetições e retrocessos que desmotivam e desinteressam” (p. 92).

Por último, concebemos uma avaliação das crianças acerca das aprendizagens adquiridas, assim, como a uma avaliação da produção e execução de todo o projeto.

2.3.1. Observação direta participante

Segundo Estrela (1994), “o professor para poder intervir no real, de modo fundamentado, terá de saber observar e problematizar” (p. 26). De facto, a observação direta participante foi fundamental neste trabalho, possibilitando a oportunidade de registrar os acontecimentos em tempo real, bem como a manifestação dos comportamentos, a sua evolução e os efeitos que produziram nos contextos em que se manifestaram, assim como de descrever os referidos contextos. De facto, “os métodos de observação direta constituem os únicos métodos de investigação social que captam os comportamentos no momento em que

eles se produzem e em si mesmos, sem a mediação de um documento ou de um testemunho” (Quivy & Campenhoudt, 2008, pp. 196-197).

No caso do trabalho que desenvolvemos, a observação assumiu um carácter participante, uma vez que esta “requer uma implicação do observador nos acontecimentos e fenómenos que está observando” (Gómes et al., 1996, p.165), o que nos permitiu solicitar esclarecimentos aos intervenientes, educadores, professores e crianças, sempre que considerámos necessário, beneficiando assim do relacionamento e da confiança já estabelecidos. A participação direta nos trabalhos contribuiu também para criar laços de empatia e de cooperação, que favoreceram uma maior espontaneidade nas relações e, conseqüentemente, a recolha de dados mais ricos e autênticos.

2.3.1.1. Diário de bordo

Ao longo do estágio foram utilizados vários instrumentos de recolha de informação, dos quais destacamos o diário de bordo. Segundo Bogdan e Biklen (1994), o diário de bordo é um instrumento em que o investigador vai registando as notas retiradas das suas observações no campo. Estes autores referem ainda que essas notas são “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha” (p. 150).

Utilizámos as notas de campo essencialmente para registo de dados no decurso da ação, nomeadamente sobre as interações das crianças e sobre elementos do contexto. Este instrumento constituiu uma estratégia importante para ir conhecendo melhor o grupo e construindo respostas ajustadas ao mesmo. Estes relatos além de serem uma fonte de dados importante, também apoiam o investigador no acompanhamento e desenvolvimento das suas práticas. Deste modo, o diário de bordo permitiu-nos mobilizar informação sobre as nossas práticas pedagógicas e refletir sobre as mesmas. Segundo Zabalza (1994),

o sentido fundamental do diário é o de ele se converter em espaço narrativo dos pensamentos dos professores. O que se pretende explorar através do diário, é, estritamente, aquilo que nele figura como expressão da versão que o professor dá da sua própria actuação na sala de aula e da perspectiva pessoal que a encara. (p. 91)

Salienta-se que um dos aspectos mais importantes da redacção dos diários está na sua relação com a reflexão, pois segundo Zabalza (1994), “o próprio facto de o diário pressupor uma actividade de escrita arrasta consigo o facto de a reflexão ser condição inerente e necessária à redacção do diário [...] É o diálogo que o professor, através da leitura e da

reflexão trava consigo mesmo acerca da sua actuação nas aulas. A reflexão é, pois, uma das componentes fundamentais dos diários dos professores” (p. 95).

Desta forma, estes diários possibilitaram a perceção dos progressos, obstáculos, retrocessos e limites das crianças, levando a que repensássemos a nossa prática pedagógica, e assim pudéssemos rever caminhos, tentar novas possibilidades e reafirmar certezas, pois “sem olhar para trás, é impossível seguir em frente” (Zabalza, 2004, p. 137).

2.3.1.2. Registos fotográficos e escritos

O registo fotográfico também foi um dos recursos por nós utilizado. Segundo Bogdan e Biklen (1994), “as fotografias dão-nos fortes dados descritivos, são muitas vezes utilizadas para compreender o subjectivo e são frequentemente analisadas indutivamente” (p. 183). Deste modo, os registos fotográficos permitiram-nos documentar e analisar os recursos materiais e espaciais, tendo sido particularmente úteis no desenrolar do estágio.

Também analisámos os aspetos referentes à comunicação matemática, nomeadamente os registos, por escrito, dos raciocínios usados e as estratégias implementadas na resolução das tarefas problemáticas, com o objetivo de perceber o grau de autonomia e desempenho dos alunos nas tarefas propostas. Para Yin (1989), os documentos escritos constituem uma fonte de recolha de dados, particularmente importantes, por permitirem confirmar inferências sugeridas por outras fontes de dados.

2.3.1.3. Reflexões sobre as intervenções

Para além dos diários de bordo, também foram efetuadas reflexões escritas sobre as intervenções práticas, pois tal como defende Roldão (1999), consideramos que o professor deve estar em constante reflexão em relação à sua prática. Apenas deste modo poderá realizar uma avaliação global no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

No decorrer das intervenções refletimos sobre as nossas práticas, nomeadamente sobre a ação que estava a decorrer, de forma a adequar e corrigir situações menos bem conseguidas. Consideramos que as reflexões realizadas, após as intervenções práticas, eram as mais benéficas pois, tal como é referenciado por Kelchtermans (1995), “o professor apenas compreende claramente o âmbito e a amplitude das experiências e só lhe atribui um significado relevante depois dos acontecimentos” (p. 9).

Consideramos que avaliar o nosso próprio trabalho nem sempre foi um exercício fácil. Contudo, foi fundamental, uma vez que através destas reflexões fomos aperfeiçoando e

restruturando as nossas práticas, ajustando-as à realidade existente, nomeadamente às crianças e às suas necessidades específicas. Consideramos ainda que as reflexões permitiram-nos a tomada de decisões mais conscientes e ponderadas, influenciando positivamente as nossas práticas e metodologias.

Devemos ainda salientar o facto de, no decorrer das nossas reflexões mais críticas, termos sentido necessidade de recorrer a conceitos teóricos para dirigir as nossas práticas, pois, tal como refere Freire (1996), “a reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blabláblá e a prática, ativismo” (p. 12).

2.3.1.4. Formas de avaliação

A avaliação tem como objetivo apreciar a evolução global das crianças, mantendo como referência as aprendizagens e competências essenciais. Deste modo, “avaliar o processo e os efeitos, implica tomar consciência da acção para adequar o processo educativo às necessidades das crianças e do grupo e à sua evolução” (ME, 1997, p. 27).

Segundo o PMEB (ME, 2007), “a avaliação informa o professor acerca dos progressos dos alunos e ajuda-o a determinar actividades a realizar com toda a turma e individualmente” (p. 12).

No decorrer das práticas, a avaliação constituiu um instrumento fulcral, pois foi uma forma de constatar a pertinência dos objetivos delineados, bem como de verificar se estes haviam sido atingidos, permitindo ainda concluir se as atividades/estratégias tinham sido as mais adequadas. A avaliação com as crianças também constituiu uma base das nossas intervenções pedagógicas, pois a partir de uma reflexão cuidada pudemos planificar as próximas intervenções. De acordo com o PMEB (ME, 2007),

o professor deve envolver os alunos no processo de avaliação, auxiliando-os na análise do trabalho que realizam e a tomar decisões para melhorarem a sua aprendizagem. Este procedimento favorece uma visão da avaliação mais propícia à melhoria do ensino e aprendizagem, reforçando as suas potencialidades formativas. (p. 12)

No que se refere à avaliação das crianças, preocupámo-nos com o modo como as crianças se relacionavam connosco, assim como com a forma como reagiram às nossas propostas de atividades. Neste sentido, os instrumentos de avaliação utilizados foram os seguintes:

- Auto-avaliação;

- Observação direta da capacidade expressiva, da criatividade, do interesse e da autonomia das crianças;
- Registos escritos das aptidões, da participação e do comportamento perante as atividades;
- Quadro de registos;
- Grelhas de observação;
- Diálogos com as crianças;
- Análise dos produtos;
- Registo fotográfico.

No que se refere à auto-avaliação da criança, realça-se que é através desta que a criança desenvolve a sua autonomia e o espírito crítico, o que a ajuda a compreender o que está certo, errado, o que pode e não pode fazer.

A observação direta foi utilizada diariamente e não apenas na execução de atividades orientadas, o que permitiu verificar as capacidades expressivas das crianças, a criatividade, o interesse, a autonomia, entre outros. De facto, a observação das crianças constitui uma “parte integrante do processo de ensino/aprendizagem e que, quanto mais for uma atitude consciente e intencional, mais eficaz será como instrumento de conhecimento e avaliação para o educador de infância” (Figueiredo, 2003, p. 48).

O educador ao observar o seu grupo e a si próprio, obtém um conhecimento pessoal de cada criança, que deverá alargar e aprofundar através de uma atenção mais centrada sobre cada uma das crianças.

Outras formas de avaliação dizem respeito às grelhas de observação que foram, sem dúvida, indispensáveis para caracterizar e avaliar a forma como o grupo evoluiu ao longo do tempo e os seus diálogos. Na verdade, “fomentando o diálogo entre crianças, facilita a expressão das crianças e o seu desejo de comunicar” (ME, 1997, p. 67).

O diálogo entre as crianças, assim como entre estas e o educador, é essencial pois permite que o educador/professor observe como é que a criança se exprime oralmente, nunca se esquecendo dos momentos de comunicação das vivências, preferências, medos e desejos de cada criança.

Os registos escritos das aptidões, participação e comportamento perante as atividades, expressividade e criatividade das crianças, entre outros, constituíram outra forma de avaliação

que se revelou bastante pertinente. Na verdade, os registos “podem ajudar o educador a sistematizar e tornar mais objectivas as suas observações” (Figueiredo, 2003, p. 77).

Em suma, devemos, enquanto, agentes educativos, ter constantemente uma atitude reflexiva, antes, durante e após a implementação das atividades com as crianças, pois só assim, poderemos reconhecer onde falhámos, uma vez que “avaliar o processo e os efeitos, implica tomar consciência da acção para adequar o processo educativo às necessidades das crianças e do grupo e à sua evolução” (ME, 1997, p. 27).

Tal como refere Roldão (1999), é fundamental para o educador “questionar-se e questionar a eficácia da acção que desenvolve no sentido de aprofundar os processos e os resultados, os constrangimentos e os pontos fortes, a diversidade e os contextos da acção, reorientando-a, através da tomada fundamentada de decisões” (p. 116).

2.4. Análise dos dados

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a análise de dados “é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e outros materiais que foram sendo acumulados” (p. 205).

Assim, e de modo a dar resposta às questões que nortearam esta investigação, analisámos e interpretamos os dados empíricos recolhidos, sendo esta análise realizada no decorrer das intervenções pedagógicas. Este procedimento facilitou, por exemplo, a introdução de novas questões problemáticas, partindo das dificuldades e habilidades das crianças perante questões problemáticas propostas anteriormente.

Na análise de dados realizada, e tendo em conta o trajeto das práticas, dividimos a nossa ação em dois grandes grupos que caracterizaram os dois focos de transformação da prática na sala de aula: o primeiro, relacionado com a organização do espaço e do tempo na sala de aula; o segundo, relacionado com a forma como as situações problemáticas foram abordadas em contexto de sala de aula.

CAPÍTULO III – INTERVENÇÃO EDUCATIVA

3.1. Caracterização dos contextos de intervenção

Tendo em conta a importância de adequar a prática educativa às necessidades das crianças, foram efetuadas diversas caracterizações, nomeadamente do meio envolvente, da instituição, da sala, da organização do espaço e do tempo, bem como do grupo de crianças e das suas respetivas famílias. Estas caracterizações são, portanto, parte integrante deste projeto.

Com vista à elaboração destas caracterizações, foi necessário

observar cada criança e o grupo para conhecer as suas capacidades, interesses e dificuldades, recolher as informações sobre o contexto familiar e o meio em que as crianças vivem, [...] práticas necessárias para compreender melhor as suas características e adequar o processo educativo às suas necessidades. (ME, 1997, p. 25)

Apresentam-se, em primeiro lugar, as caracterizações efetuadas no Pré-Escolar.

3.1.1. Pré-Escolar

O estágio de intervenção decorreu de 4 de fevereiro de 2011 a 17 de maio de 2011. O grupo alvo da intervenção pedagógica pertencia à sala dos 4 anos, do infantário “O Carrocel”. Esta instituição faz parte da rede de Instituições Particulares de Solidariedade Social (I.P.S.S.), tutelada pela Secretaria Regional do Trabalho e da Solidariedade Social do Governo dos Açores.

Caracterização do meio

É importante conhecer o meio no qual a instituição, objeto do estágio de intervenção, se insere, pois só o seu entendimento possibilitará a compreensão da influência deste na educação das crianças. De facto, “a geografia, a história, a arquitetura, a religião, a medicina popular, os hábitos alimentares, a arte, a música, a dança e as práticas de socialização, todas contêm elementos culturais” (Spodek & Saracho, 1998, p. 105), que são inerentes a todo e qualquer ser. É com esta herança cultural, para além da herança genética individual, que a criança entra na Educação Pré-Escolar.

É necessário que o “educador possa adaptar a sua intervenção às crianças e ao meio social em que trabalha” (ME, 1997, p. 33). Torna-se fundamental a recolha de informação sobre o meio de forma a conhecer a realidade que rodeia as crianças, permitindo uma

intervenção estruturada, pois “o ambiente tem um grande efeito sobre o desenvolvimento e a aprendizagem infantis” (Spodek & Saracho, 1998, p.104).

O Infantário “O Carrocel”, sedado no edifício da creche e jardim-de-infância, situa-se na Rua da Garoupinha, nº 32, na freguesia da Conceição, cidade e concelho de Angra do Heroísmo. Este infantário tem localização estratégica e privilegiada, já que perto de si concentra vários serviços de urgência: o Hospital do Santo Espírito, o Centro de Saúde, a Proteção Civil, os Bombeiros Voluntários, a Polícia de Segurança Pública e a Cruz Vermelha.

A nível dos espaços livres, Angra do Heroísmo apresenta um conjunto de zonas verdes propícias a visitas. Dentro das zonas florestais e lugares de recreio/lazer no coração da cidade, destaca-se o Monte Brasil que se alia ao Relvão, Jardim Municipal, marina e praia balnear.

A comunidade onde se encontra inserido o infantário é também servida por outros infantários, por escolas do 1º ciclo ao secundário e por vários serviços: museu, biblioteca, ludoteca, centro cultural, filarmónica, conservatória do registo civil e predial, bancos, tribunal, farmácias, papelarias, livrarias, tabacarias, restaurantes e cafés, supermercados, mercearias, entre outros. Há também a destacar o centro de idosos, o centro de ciências e um conjunto alargado de pavilhões polidesportivos: o complexo desportivo João Paulo II, a piscina do Inatel, e o Pavilhão Municipal de Angra do Heroísmo.

Caracterização da instituição

O jardim-de-infância pertence à rede privada de educação pré-escolar, como instituição particular de solidariedade social (I.P.S.S.), e é uma das três valências em funcionamento na instituição, que são a creche, o jardim-de-Infância, o atelier de tempos livres (ATL), todas pertencentes à Associação de Funcionários da Administração Regional da Ilha Terceira – Serviços Sociais.

A instituição é composta por dois edifícios distintos. Um no qual funciona a creche e jardim-de-infância, que se localiza na rua da Garoupinha, e outro edifício, no qual se encontra o ATL que funciona nas instalações dos Serviços Sociais, sito à Ladeira de São Francisco, nº 10 A, em Angra do Heroísmo.

A creche é constituída pelas salas dos bebés, de 1 ano e de 2 anos. O Jardim-de-infância, por seu turno, é constituído pelas salas dos 3, 4 e 5 anos. Na totalidade frequentam este edifício, noventa e uma crianças.

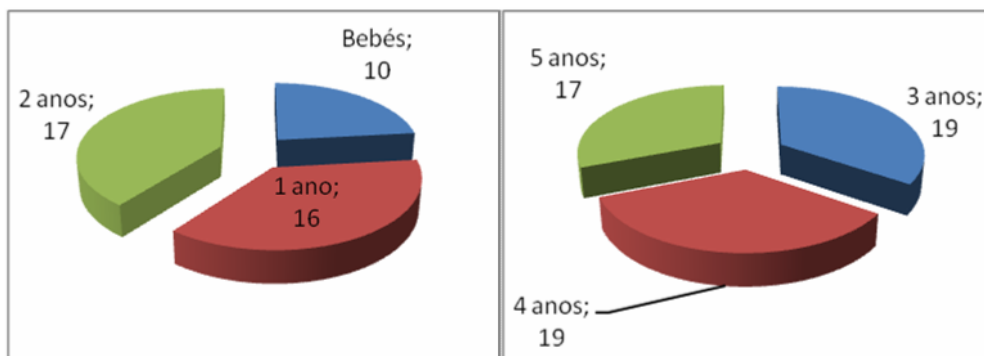


Gráfico 1: Constituição das salas da creche e jardim-de-infância.

O edifício, no qual funciona o jardim-de-infância, local onde se realizou o estágio, possui ainda um refeitório que é utilizado pelas salas dos 2, 3, 4 e 5 anos, em que as crianças são organizadas por mesas distintas, tendo em conta a sua faixa etária. Possui também um ginásio, no qual estão dois espaldares; várias bolas de tamanhos e texturas diferentes; dois pinos com respetivos paus de encaixe; uma bola “saltitona” e vários arcos de dois tamanhos. Este espaço serve ainda de dormitório para as salas dos 3 e 4 anos. O edifício apresenta também um espaço exterior para o recreio da creche e jardim-de-infância, que é constituído por uma estrutura para trepar, escorrega, baloiço de molas e uma casinha. Apresenta um aspeto agradável e está adequado à idade das crianças que o frequentam.

Caracterização da sala dos 4 anos

Organização do espaço

A organização do espaço educativo é fundamental no jardim-de-infância pois, independentemente do modelo pedagógico em que se insira o trabalho de um educador, esta organização é um bem necessário para o educador mas, principalmente, para as crianças. Daí que todos os profissionais desta área devam reconhecer a necessidade de uma “reflexão permanente sobre a funcionalidade e adequação do espaço e as potencialidades educativas dos materiais permit[indo] que a sua organização vá sendo modificada de acordo com as necessidades e evolução do grupo” (ME, 1997, p. 38).

A sala de jardim-de-infância onde se realizou o estágio apresenta boas condições de trabalho, embora o seu tamanho nem sempre seja suficiente para que dezanove crianças circulem com liberdade de movimentos.

Este é um espaço pouco iluminado e arejado pois só conta com uma janela numa localização direta para a sala e com outras quatro que se situam na “área da casinha”. Estes

aspectos são importantes, uma vez que “o espaço interno deve ser bem iluminado, bem ventilado e bem aquecido, se necessário” (Spodek & Saracho, 1998, p. 6).

Em termos de higiene, apresenta-se como uma sala bastante limpa e o facto de possuir lavabos na divisão ao lado da sala (com passagem direta) é um aspeto favorável. Trata-se também de uma sala, aparentemente segura, não tendo mobílias nem equipamentos com arestas afiadas ou saliências que possam magoar as crianças pois “esta necessidade básica de proteção física, de segurança [...] é naturalmente evidente para muitos pais, legisladores” (Brazelton & Greenspan, 2004, p. 87).

A organização do espaço reflete “as concepções da infância e de criança, de aprendizagem e desenvolvimento e de intervenção e estratégia da educadora” (Mendonça, 1994, p. 57), que “podem ser divers[as], mas o tipo de equipamento, os materiais existentes e a forma com[o] estão dispostos condicionam, em grande medida, o que as crianças podem fazer e aprender” (ME, 1997, p. 37).

A sala está organizada por áreas. Segundo Hohmann, Bannet, e Wilkart (2009), “o espaço da sala de aula funciona melhor para as crianças quando está dividido em diferentes áreas de trabalho. Estas áreas ajudam as crianças a verem quais são as suas opções já que cada área oferece um conjunto único de materiais e oportunidades de trabalho” (p. 58). As áreas que esta sala apresenta são:

- Área de recorte e colagem;
- Área da matemática;
- Área da mercearia;
- Área da manta;
- Área da pintura e plasticina;
- Área da garagem;
- Área dos jogos;
- Área das construções;
- Área da quinta;
- Área da casinha;
- Área das ciências;
- Área da biblioteca;
- Área da escrita.

A área de recorte e colagens é constituída por uma mesa, várias tesouras e colas. Foi criada pela educadora após constatar dificuldades gerais na motricidade fina.

A área da matemática apresenta uma mesa com bastante material disponível. Este espaço dispõe de uma variedade imensa de jogos (alguns adquiridos e outros construídos com material reciclável pela educadora), diversos puzzles, diversos jogos de lógica, “Tangran”, entre outros. Aqui, “as crianças vão elas próprias construindo com maior ou menos consistência os conceitos matemáticos na sua vivência do dia a dia, cabendo à escola o papel de sistematizar e consolidar esses seus conhecimentos e capacidades” (Barros & Palhares, 1997, p. 9).

A área da manta situa-se no lado esquerdo da sala e apresenta uma tapete, almofadas, quadro de presenças, quadro de tempo, quadro de regras, trabalhos das crianças, calendário, comboio com nome e foto das crianças, entre outros. Ao lado da manta encontra-se um pequeno móvel com um bolo (feito em cartão), para que se cante a canção “Parabéns” aos aniversariantes, papel e um gravador.

De seguida, encontra-se a área de pintura e plasticina que, para além de diferentes materiais (como, por exemplo, lápis, canetas, tesouras, borrachas, tintas, colas, plasticina de várias cores, formas e utensílios de moldar) que se adaptam a diferentes técnicas, tem um cavalete para secagem e exposição de trabalhos e três mesas (uma com cinco cadeiras, outra com três e a de plasticina com duas cadeiras). Existe ainda um armário neste espaço onde a educadora guarda algum material.

Estes espaços são muito importantes na medida em que, “com tintas, lápis, plasticina, cola, papel, tesoura, caixas e cordel, as crianças podem representar coisas que fizeram, viram e imaginaram” (Hohmann, & Weikart, 1979, p. 60) e porque “as crianças mais pequenas gostam de criar reproduções de pessoas e coisas a partir de plasticina” (Hohmann & Weikart, 2004, p. 505).

A área da garagem situa-se em frente ao cavalete e tem uma tapete grande com ilustrações de representações de estradas, vários carros de tamanhos diversos e um parque de estacionamento.

Ao lado situa-se a área dos jogos que é constituída por uma secretária com computador, duas cadeiras e por uma estante com diversos jogos que são realizados numa das mesas utilizadas para a realização de trabalhos. A utilização das novas tecnologias é essencial pois constituem-se como “formas de linguagem com que muitas crianças contactam

diariamente” e permitem “a sensibilização a um outro código, o código informático, cada vez mais necessário” (ME, 1997, p. 72).

Segue-se a área das construções ou dos blocos lógicos que é composta por um tapete e duas caixas com blocos de madeira. Este espaço é bastante procurado pois “quase todas as crianças gostam de brincar na área dos blocos e conseguem descobrir coisas interessantes para fazer com esse material” (Hohmann & Weikart, 2004, p. 184).

Na nossa opinião, esta área deveria estar ao lado, ou inserida na área da matemática, uma vez que os jogos de construção possibilitam uma aproximação da criança com os conhecimentos matemáticos e incentivando-a também a desenvolver estratégias de resolução de problemas.

Ao lado encontra-se a área da quinta, que se relaciona diretamente com a área de conhecimento do mundo, pois encontram-se vários animais de diversos tamanhos, apresentando às crianças a diversidade do reino animal. Este aspeto está contemplado nas OCEPE: “há por exemplo, conteúdos relativos à biologia, conhecimento dos órgãos do corpo, dos animais, do seu habitat e costumes [...]” (ME, 1997, p. 81).

A área da casinha é um espaço bastante iluminado e arejado com luz natural, proveniente de quatro janelas grandes. Encontra-se bem adornado com mobílias, eletrodomésticos, decoração e diferentes utensílios relacionados com o espaço “casa” de qualquer pessoa. Aqui, as crianças desenvolvem o jogo simbólico representando, imitando e assimilando funções do quotidiano, pois “a casa das bonecas, cenário de jogo, indispensável à representação de cenas de cariz afetivo e emocional que as crianças desenvolvem, é um espaço onde estão situados elementos do universo familiar das crianças” (Mendonça, 1994, p. 56).

Ainda na mesma divisão, encontra-se a área das ciências que se liga diretamente à área de conhecimento do mundo pois “permite compreender e dar sentido ao mundo que é próprio do ser humano e que origina as formas mais elaboradas de pensamento” (ME, 1997, p. 79). Apresenta três vasos com plantas no parapeito da janela, uma mesa com um peixe num aquário, uma caixa plástica com duas tartarugas, uma lupa infantil, um ninho de pássaros, um cesto com diversas frutas em plástico, uma abóbora, uma maçaroca de milho e alguns livros relacionados com curiosidades do mundo. Apresenta-se como um espaço reduzido e, por isso, pouco motivador para as crianças. No entanto, este espaço, os seus recursos e organização são muito importantes e influenciam o ensino das ciências (Ward, Roden, Hewlett & Foreman, 2010).

Ao lado da porta que dá acesso às casas de banho (adultos e infantis), existe uma representação em plástico de uma mesa de trabalho de um carpinteiro. Aqui as crianças contactam com representações de ferramentas, explorando as suas potencialidades, pois “as ferramentas são importantes para as crianças, pelas mesmas razões que o são para os adultos – ajudam a fazer o «trabalho»” (Hohmann & Weikart, 2009, p. 42).

Segue-se a área da biblioteca que apresenta um pequeno móvel com alguns livros de histórias onde “as crianças observam e leem livros, simulam a leitura com base na memória e em pistas visuais contidas nas imagens, ouvem histórias, inventam e escrevem as suas histórias à sua maneira” (Hohmann & Weikart, 2004, p. 202).

Por último, encontra-se a área da escrita adornada com diversos recursos distribuídos por duas mesas. Entre esses recursos, encontram-se vários ficheiros de escrita, um quadro magnético onde as crianças podem escrever e apagar, um pote com letras magnéticas, papel, lápis, entre outros. Este espaço é fundamental, uma vez que permite às crianças desenvolver o gosto pela escrita. Segundo Mata (2008), permite que as crianças se apercebam das diferentes funcionalidades do código escrito e da leitura, levando à descoberta de quando, como e com que objetivos se utiliza a linguagem escrita.

É de salientar que as diferentes áreas encontram-se devidamente identificadas através do código escrito e com a indicação do número de crianças a trabalhar em cada uma. Para além disso, esta sala encontra-se decorada com trabalhos realizados pelas crianças e com alguns materiais desenvolvidos pela educadora. É possível ver uma corda pendurada atravessando a sala para colocar trabalhos de plástica a secar.

Organização do tempo

Segundo Niza (1998), “a estabilização de uma estrutura organizativa, uma rotina educativa, proporciona a segurança indispensável para o investimento cognitivo das crianças” (p. 154), pois é assim que as crianças aprendem a estruturar o tempo e a entendê-lo. Sendo assim, a prática de uma rotina no quotidiano do jardim-de-infância permite que as crianças se sintam seguras e possam antecipar, de certo modo, a sequência de acontecimentos diários e semanais.

Nesta sala existem rotinas diárias e semanais. Relativamente à rotina semanal, esta organiza-se da seguinte forma:

Segunda-feira	Expressão Plástica
Terça-feira	Expressão Musical
Quarta-feira	Inglês/Expressão Físico-Motora
Quinta-feira	Ida ao Museu de Angra do Heroísmo/filme
Sexta-feira	Histórias

Tabela 1: Rotina semanal da sala dos 4 anos do jardim-de-infância “O Carrocel”.

Relativamente à rotina diária esta organiza-se da seguinte forma:

07h45 – 08h15	Receção na sala dos 2 anos
08h15 – 10h00	Sala dos 4 anos – trabalho autónomo/trabalho individual/pequeno grupo
10h00 – 10h30	Acolhimento na manta, trabalho em grande grupo
10h30 – 10h45	Higiene
10h45	Almoço
12h00	Hora do repouso
14h45	Lanche
15h15	Continuidade de atividades/ Trabalho autónomo nas diferentes áreas

Tabela 2: Rotina diária da sala dos 4 anos do jardim-de-infância “O Carrocel”.

A educadora cooperante desenvolve uma estrutura de trabalho flexível que permite o equilíbrio entre as atividades orientadas e o trabalho autónomo, de escolha livre das crianças. Com a chegada das crianças acontecem, em simultâneo, atividades orientadas e trabalho autónomo, pois a educadora desenvolve atividades em pequenos grupos ou individualmente, enquanto as restantes crianças trabalham nas diversas áreas. Como defende a Educadora, esta é uma forma de detetar dificuldades inerentes a cada criança para que se possam desenvolver estratégias de auxílio ao desenvolvimento e superação dessas dificuldades.

Com a chegada do “chefe de sala” (cuja escolha segue a ordem das crianças existente num comboio afixado na parede), acontecem as primeiras atividades de rotina. O “chefe” distribui a vogal, correspondente ao dia da semana, para as crianças marcarem a respetiva presença num quadro elaborado para o efeito; marca o dia da semana e do mês, a estação do ano, o estado meteorológico e verifica no quadro de aniversários se existe algum

aniversariante. O “chefe” também tem as funções de zelar pelo bom funcionamento da sala, de alimentar os animais e de verificar se todas as crianças marcaram as suas presenças. Caso não o tenham feito, este dirige-se a essas crianças chamando-as a atenção para o fazerem. O “chefe” ajuda, ainda, a ajudante de educação a preparar a mesa para o almoço.

Na manhã realiza-se o acolhimento em grande grupo com a canção “Bom dia”, questionando-se em simultâneo o grupo acerca do mês, do dia da semana e do estado meteorológico. Cantam-se diversas canções, conversa-se, contam-se histórias, dizem-se lengalengas, as crianças falam das suas vivências e a educadora fala do trabalho desenvolvido individualmente ou em pequenos grupos. Esporadicamente, surge a necessidade de se introduzir de um novo tema neste momento.

Seguidamente, as crianças têm um momento de higiene que, no geral, é feito de forma autónoma, com vista ao almoço no refeitório. No decorrer da refeição, existem algumas crianças que não respeitam as regras e que fazem barulho, levando muito tempo para comer ou até recusando-se a comer (um caso em especial). No entanto, é de salientar que um número considerável de crianças come autonomamente, fazendo uso da faca e do garfo corretamente.

Terminado este momento, segue-se a higiene e o tempo de repouso. Em seguida, as crianças lancham e vão para a sua sala onde poderão trabalhar nas diferentes áreas ou terminar trabalhos. Quando a educadora termina o seu horário de trabalho, pelas 15h15, as crianças ficam sob orientação das ajudantes de educação.

Caracterização do grupo

O grupo é composto por seis crianças do género feminino e treze do género masculino, perfazendo um total de dezanove, que se situam na faixa etária dos 4/5 anos e apresenta-se como sendo um grupo heterogéneo. Das dezanove crianças, três apresentam dificuldades de aprendizagem, sendo que em dois desses casos as dificuldades são mais acentuadas.

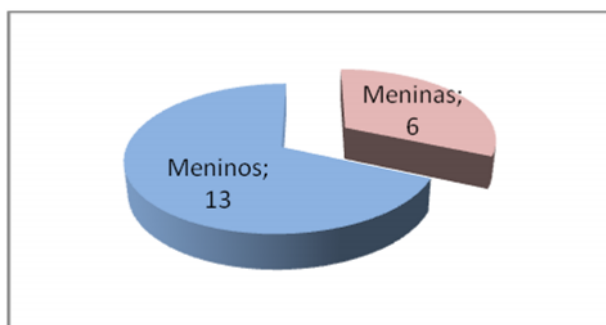


Gráfico 2: Constituição da sala dos 4 anos.

No geral, as crianças são sociáveis, embora ainda manifestem alguns comportamentos egocêntricos, nem sempre entendendo o ponto de vista do colega. São crianças bem-dispostas e alegres que respondem às solicitações dos adultos e que já apresentam algumas preferências nos grupos de pares, acentuando-se o grupo das meninas e o grupo dos meninos. Já evoluíram da brincadeira paralela para a brincadeira cooperativa, dando-se momentos de interação entre as representações feitas na área da casinha e na área da garagem, onde se nota claramente a diferenciação de funções do género masculino e do género feminino.

No geral, as crianças apresentam problemas nas motricidades grossa e fina pois têm dificuldades no equilíbrio, nomeadamente a saltar ao pé-coxinho, a andar numa barra ou em cima de uma corda, a subir e descer escadas. Algumas apresentam, igualmente, dificuldades no domínio da pinça fina dificultando-lhes o recorte, a escrita e a manipulação correta do lápis.

Na sua maioria, as crianças produzem um discurso coerente, pronunciando a articulando relativamente bem as palavras. Também conseguem recontar histórias, apresentando alguns pormenores. Falam fluentemente e de forma compreensível, construindo frases com 4/5 palavras. Praticamente todos produzem letras rudimentares mas que apresentam alguns elementos que as diferenciam do desenho. Algumas crianças já copiam palavras, por sua iniciativa, reconhecem o seu nome, e conseguem escrevê-lo de forma perceptível.

A maioria das crianças conhece os números até 10 e alguns contam memoristicamente até 20. Em geral, as crianças necessitam de associar a contagem a objetos concretos. Embora pareça estar a emergir o sentido ordinal do número (por exemplo, as crianças sabem que depois do 1º vem o 2º), a maioria não compreende o princípio da cardinalidade (por exemplo, não associam o último termo da contagem ao total de objetos contados). A maioria realiza sequências temporais corretamente, utilizando o “antes”, o “agora” e o “depois”. Fazem classificações simples e seriações em ordem crescente.

Caracterização das famílias

A família é determinante no desenvolvimento da criança. Se viver num ambiente rico em estímulos, a criança será fortemente influenciada para um desenvolvimento mais rápido.

O educador deverá manter uma boa relação com os pais, comunicando-lhes e informando-lhes os conhecimentos sobre as crianças e estes, conseqüentemente deverão colaborar igualmente fornecendo-lhes todo o conhecimento que possuem acerca dos seus

filhos, o que facilitará o trabalho quer do educador quer dos pais, pois “a família e a instituição de educação pré-escolar são dois contextos sociais que contribuem para a educação da mesma criança: importa por isso, que haja uma relação entre estes dois sistemas” (ME, 1997, p. 43).

No caso das famílias deste grupo, na sua maioria são pessoas que vivem na periferia da cidade de Angra do Heroísmo e que trabalham na cidade, desempenhando funções na função pública e no comércio. A deslocação das crianças é feita em viatura própria.

Em relação às idades dos encarregados de educação, situam-se entre os 30 e os 55 anos. Pertencem na sua maioria à classe média e detêm algum nível cultural. A maioria completou o 12º ano, havendo treze pais que possuem licenciatura nas áreas da educação, de enfermagem, do ambiente e da informática.

Os pais mostram-se interessados com a situação dos seus educandos, mas, quando solicitados, não têm, em geral, grande disponibilidade de tempo. Há contudo, uma troca de informação diária acerca da alimentação, do repouso, do controlo de esfíncteres e dos estados de ânimo.

3.1.2. 1º Ciclo do Ensino Básico

O estágio de intervenção decorreu de 19 de setembro de 2011 a 13 de janeiro de 2012 e envolveu um grupo de crianças dos 2º e 3º anos da EB1/JI do Pico da Urze, instituição que pertence à Escola Básica e Integrada Tomás de Borba.

Caracterização do meio

A EB1/JI do Pico da Urze situa-se no Pico da Urze, freguesia de S. Pedro, pertencendo ao Concelho de Angra do Heroísmo.

Na freguesia de São Pedro existem diversas infra-estruturas ligadas à Educação, ao Serviço Público, ao Comércio e à Solidariedade Social.

Nesta freguesia, há uma grande valorização do seu património e das suas tradições, pelo que existem diversas manifestações culturais de cariz religioso e popular, tais como: as festas do Santo Padroeiro, que se realizam no mês de Junho; as festas do Espírito Santo; os bailinhos de Carnaval; e as touradas à corda.

Caracterização da instituição

A EB1/JI do Pico da Urze pertence à rede pública de ensino e apresenta-se num edifício construído de raiz para o efeito, inaugurado em Setembro de 2001.

Este edifício é constituído por dois pisos. O primeiro destina-se às atividades letivas, alimentação e higiene dos alunos. O segundo apresenta-se como um local de descanso e de arrumações.

A escola está equipada com um ginásio utilizado para a prática da área de Educação Física, que apresenta boas condições de higiene, luminosidade, arejamento e uma variedade considerável de recursos essenciais para o desenvolvimento de algumas modalidades desportivas. O ginásio está equipado com um espaldar e algum material móvel: três bancos suecos; um cavalo; um boque; uma corda grossa suspensa no teto; pinos; cordas de saltar (de tamanhos e grossuras diferentes); bolas de diferentes modalidades (ténis, futebol, andebol, basquetebol); raquetas; arcos; colchões e patins.

O espaço exterior é bastante amplo e divide-se em dois patamares: o inferior e o superior. O inferior tem alguns espaços cobertos, cimentados, sendo que numa lateral e traseira tem algum espaço verde. O espaço superior, com fácil acesso, tem uma zona verde e um campo de futebol.

Esta escola possui uma sala de pré-escolar e três salas do 1º ciclo do ensino básico, possuindo na totalidade 64 alunos.

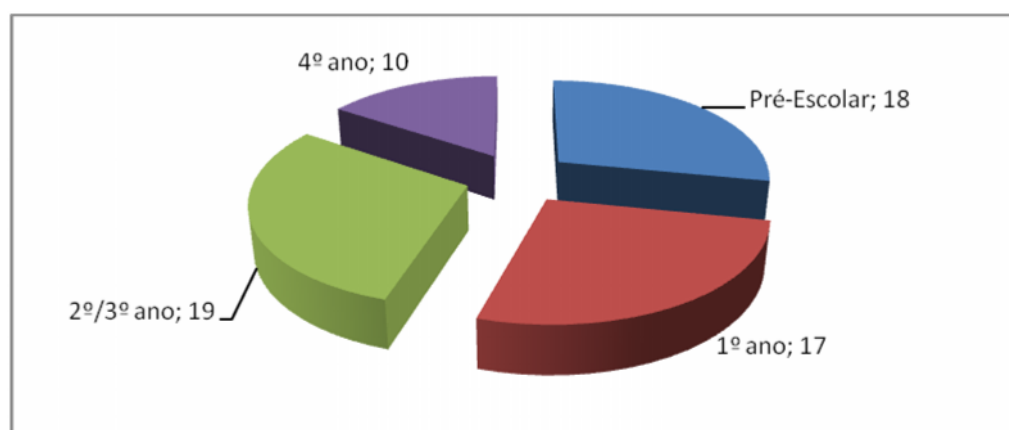


Gráfico 3: Constituição das salas da EB1/JI do Pico da Urze.

Caracterização da sala do 2º e 3º anos

Organização do espaço

A sala do 2º e 3º anos apresenta boas condições de trabalho, sendo ampla, bem arejada e devidamente iluminada por três portas envidraçadas, com janelas de fácil abertura.

Em termos de higiene, o espaço apresenta-se bastante limpo. Trata-se também de uma sala segura, não tendo mobílias nem equipamentos com arestas afiadas ou saliências que possam magoar os alunos.

À entrada da sala, encontra-se um hall com cabides. Este espaço foi ocupado, no decorrer do 1º período, pela biblioteca, uma vez que o espaço onde se encontrava anteriormente era de reduzidas dimensões, sendo constituído apenas por uma estante embutida na parede com vários livros, dos quais a maioria eram manuais escolares. Neste espaço os alunos “observam e lêem livros [...] podem ver livros e revistas, sozinhos, com os amigos [...]. Algumas crianças usam o apoio destas histórias para as representarem ou recontarem nas suas próprias palavras.” (Hohmann & Weikart, 2004, pp. 202-203). Este espaço é essencial não só para o desenvolvimento da leitura, como para o desenvolvimento da expressão oral.

No espaço de atividades letivas, ao centro, encontram-se dois grupos de mesas dispostos em “U”. A área da informática apresenta-se com uma mesa, um computador e alguns jogos interativos. A inclusão de uma criança com paralisia cerebral nesta sala, exige equipamento informático adequado, pelo que existe um espaço situado numa das laterais da sala, onde se encontra um monitor, uma câmara Web e software (denominado *Magic Key*) adequado à patologia da aluna em questão.

Ao lado do quadro, destinado ao 2º ano, existe uma secretária, uma estante embutida na parede (onde a professora guarda diverso material), um computador, um quadro interativo (*Smartboard*) e um retroprojektor.

Existe mais um quadro, destinado ao 3º ano, situado numa lateral da sala, junto às mesas deste grupo. Também estão disponíveis várias estantes para guardar material, sendo que duas se destinam a guardar separadamente os dossiers, cadernos e restante material do 2º e do 3º ano.

As paredes da sala exibem os trabalhos realizados pelos alunos e apresentam afixados alguns instrumentos de trabalho: o quadro de presenças, o quadro de comportamento, o quadro de regras definidas para a sala, a planificação anual e a agenda semanal.

Ao lado desta sala e com passagem direta, há um espaço no qual as responsáveis pela diferenciação curricular, aplicada a dois alunos com necessidades educativas especiais (NEE), realizam alguns trabalhos com estes alunos. Neste espaço, encontra-se diverso material informático, que inclui dois computadores com software e hardware adequados às crianças com NEE e uma fotocopiadora. Existem várias estantes para guardar material, quatro mesas que ocupam a parte central da sala, uma estante que serve de divisória entre o local onde se encontra o computador destinado à aluna com paralisia cerebral e o local onde o aluno com autismo severo trabalha.

Existe, ainda, uma pequena divisória com um colchão, um espelho e um “puff” para trabalho ao nível da motricidade com a aluna com paralisia cerebral, servindo também como arrecadação.

É de realçar que a sala de atividades letivas, não apresentava um espaço dedicado ao estudo autónomo, o qual foi implementado pelas três estagiárias, com o acordo da docente da sala. Foi criado ainda um espaço destinado a ficheiros, das diferentes áreas curriculares.

Para além disso, criamos um ficheiro para resolução de problemas, na área da matemática, com temas de interesse para as crianças e com o objetivo de promover o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, bem como a capacidade de resolução de problemas e a utilização de diversas estratégias para a sua resolução.

Organização do tempo

O tempo educativo comporta o ritmo e tipos de atividades, sejam elas individuais, de pequeno grupo ou de grande grupo, permitindo oportunidades de aprendizagem diversificada. O tempo revela-se, assim, “o recurso mais importante que o professor tem de controlar: não só quanto tempo deve ser gasto numa matéria específica, mas como gerir e focalizar o tempo dos alunos nos assuntos escolares em geral” (Arends, 1995, p.79).

Esta sala apresenta uma agenda semanal definida pela docente da sala, tendo em conta a integração das aulas de inglês e de educação física (ministradas por docentes formados nas respetivas áreas).

Embora exista uma agenda semanal, esta é flexível sempre que se justifique.

Tempo	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
09h – 09h45m	Organização Semanal	Língua Portuguesa	Matemática	Matemática	Educação Física
09h45m – 10h30m	Língua Portuguesa				Língua Portuguesa
10h30m – 11h	-----	-----	-----	-----	-----
11h – 11h45m	Língua Portuguesa	Matemática	Inglês	Língua Portuguesa	Estudo do Meio
11h45m – 12h30m	Inglês		Educação Física		
12h30m – 13h30m	-----	-----	-----	-----	-----
13h30m – 14h15m	Matemática	Estudo do Meio	Plano Nacional de Leitura	Estudo do Meio	Cidadania
14h15m – 15h				Projetos	Expressões
15h – 16h	Educação Física	-----	Expressões	-----	-----

Tabela 3: Agenda semanal da sala do 2º/3º ano do 1º ciclo do Ensino Básico.

Em relação à operacionalização da agenda, os alunos, à segunda-feira, começam o dia falando do fim-de-semana e, em conjunto com a professora, são reorganizadas as tarefas, havendo nova distribuição pelos alunos que não foram contemplados na semana anterior. Destacam-se as seguintes tarefas: Chefe (responsável pelo quadro de comportamentos); Ajudante (responsável por tirar fotocópias e por fazer alguns recados); Responsável pela distribuição das fichas; Responsável pela arrumação da sala; Responsável pelo material; Responsável pelos manuais e biblioteca; Responsável pela distribuição dos lanches.

Desta forma, a prática destas tarefas tornaram-se parte da rotina desta sala, tendo a vantagem de os alunos saberem quando, onde e como devem atuar.

Ao fim de cada dia, os alunos auto e hetero-avaliam os comportamentos, tendo em conta um quadro de regras definidas para a sala.

Cada aluno tem uma folha, na qual deverá assinalar se o seu comportamento corresponde ao verde (no caso de ter respeitado todas as regras) ou vermelho (se desrespeitou pelo menos uma regra). Em simultâneo, a chefe da sala e ajudante darão a sua opinião (após a auto-avaliação) e caso surjam divergências de opiniões são ouvidos os restantes alunos. Cabe à chefe, no quadro de comportamento, fazer corresponder o nome dos alunos aos respetivos comportamentos (verde ou vermelho).

À sexta-feira os alunos preenchem a restante ficha, levando a casa para ser vista e assinada pelo encarregado de educação.

Na prática letiva, a professora opta, algumas vezes, por abordar os conteúdos recorrendo ao método expositivo, fazendo-o em grande grupo. Desta forma, procede à revisão para o 3º ano, sendo que estes alunos ajudam os do 2º ano. Na realização de atividades, existe diferenciação curricular, havendo propostas de trabalho diferentes, tendo em conta os dois níveis de ensino.

Caracterização da turma do 2º ano

Esta é uma turma composta por dez alunos, dos quais oito pertencem ao género feminino e dois ao género masculino, que rondam sensivelmente os 7 e os 9 anos.

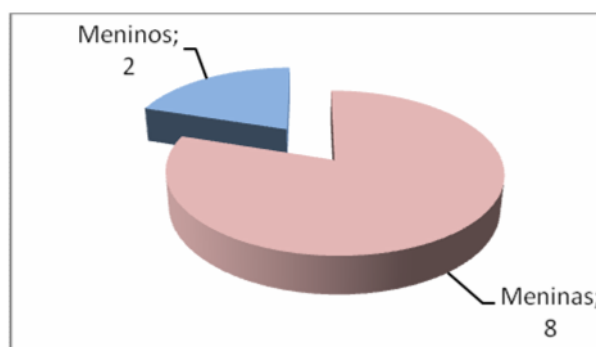


Gráfico 4: Constituição da turma do 2º ano.

No geral, estes alunos são crianças pouco participativas e apresentam um comportamento escolar insatisfatório. A maioria é pouco responsável, manifestando dificuldade na compreensão e cumprimento das restrições/regras da sala e da escola, embora na sua maioria apresentem um bom relacionamento com os colegas e com os adultos, uma vez que são crianças muito afáveis.

Verifica-se também uma grande falta de autonomia, espírito crítico e métodos de trabalho na maioria dos alunos, assim como pouco acompanhamento e apoio em casa.

Relativamente às dificuldades da turma em geral, verifica-se muita dificuldade na leitura, sendo que a maioria apresenta uma leitura silábica, e hesitante, conseqüentemente algum desinteresse nesta área. Apesar de estarem rodeados por material escrito, grande parte destas crianças não apresentam hábitos de leitura. Constatou-se ainda que a televisão e os outros meios de comunicação representam a preferência da maior parte dos alunos.

A maioria dos alunos apresenta dificuldade na escrita espontânea e até mesmo na cópia de textos, verificando-se em grande parte dos alunos que a motricidade fina está pouco desenvolvida.

Muitos alunos demonstram dificuldade na contagem dos números até 100, apresentando também dificuldade no valor posicional de um algarismo no sistema de numeração decimal. A maioria dos alunos não resolve problemas com autonomia, solicitando frequentemente a ajuda do adulto. Alguns apresentam algum à-vontade no cálculo mental, contudo a maioria apresenta dificuldade na explicação oral e escrita das estratégias utilizadas na resolução de problemas e exercícios.

Caracterização da turma do 3º ano

Esta é uma turma composta por nove alunos, dos quais cinco pertencem ao género masculino e quatro ao género feminino, que rondam sensivelmente os oito e os dez anos.

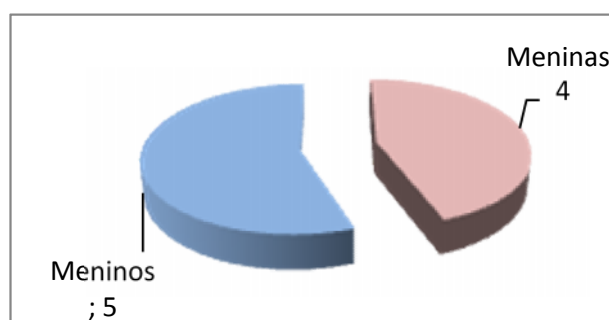


Gráfico 5: Constituição da turma do 3º ano.

Deste grupo, dois alunos apresentam NEE, sendo estes abrangidos pelo Regime Educativo Especial com Currículo Adaptado de Educação, cumprindo os seus projetos educativos individuais na sala de aula, beneficiando de acompanhamento pedagógico. Um dos alunos possui a síndrome autista atípica, com grau severo e o outro aluno apresenta paralisia cerebral com alterações sensoriais, com um grau de incapacidade de 90%, sendo por isso muito dependente de terceiros.

No geral, estes alunos são crianças participativas e apresentam um comportamento escolar satisfatório, participando, com empenho, no aperfeiçoamento da sua habilidade nos diferentes tipos de atividades, procurando realizar as ações adequadas com correção. A maioria é responsável e cumpridora das regras da sala e da escola. São crianças muito afáveis que apresentam um bom relacionamento com os colegas e com os adultos.

No geral, verificou-se grande falta de autonomia, de espírito crítico e métodos de trabalho, na maioria dos alunos. Alguns demonstram falta de concentração e atenção, necessitando de constante atenção do professor para concluir os trabalhos. E, mesmo assim, nem sempre concluem os trabalhos na sala de aula.

Nesta sala, há um trabalho constante e espontâneo de apoio, colaboração e partilha por parte dos colegas da turma em todas as atividades propostas, sendo que a maioria dos alunos demonstram ter um bom espírito de colaboração e interajuda.

No geral estes alunos apresentam facilidade na expressão oral, falam com progressiva autonomia e clareza, sobre assuntos do seu interesse imediato, produzindo discursos com diferentes finalidades e de acordo com intenções específicas e respeitando as convenções que regulam a interação verbal. Apenas duas crianças demonstram dificuldade na capacidade de compreensão, interpretação e leitura de textos. Os alunos, apesar de apresentarem facilidade na expressão escrita e escreverem por iniciativa própria, escrevem ainda com muitos erros.

Verificou-se que a maioria dos alunos lê e representa números até 1000, alguns apresentam dificuldade na compreensão do valor posicional de um algarismo no sistema de numeração decimal, até ao milhar. Praticamente todos resolvem problemas com alguma autonomia, apresentando um razoável cálculo mental. Contudo, demonstram com frequência dificuldade na explicação da sua estratégia. Apenas dois alunos não conseguem resolver problemas e exercícios sem a ajuda do adulto.

Caracterização das famílias

As crianças do 2º ano são oriundas, na sua maioria, de famílias com um nível socioeconómico e cultural considerado médio. Parte das crianças reside na freguesia de São Pedro. No entanto, alguns alunos residem nas freguesias de São Mateus e de São Bartolomeu. Em relação às origens, esta turma é bastante heterogénea, havendo uma aluna cabo-verdiana e um aluno com origens brasileiras.

Em relação às crianças do 3º ano, estas são oriundas de famílias com um nível socioeconómico e cultural considerado médio. Parte das crianças reside na freguesia do São Pedro. Alguns alunos residem nas freguesias da Terra Chã, Posto Santo e São Mateus. Em relação às suas origens, esta turma é bastante homogénea.

No que concerne às idades dos encarregados de educação, estas situam-se entre os 34 e os 56 anos. Pertencem na maioria à classe média baixa e detêm pouco nível cultural. A

maioria apenas possui entre o 6º ano e o 8º ano, havendo apenas um pai que possui licenciatura na área de enfermagem.

A maioria dos pais mostra pouco interesse no acompanhamento da situação dos seus educandos e raramente se deslocam à escola para conversar com a professora responsável pela sala. As conversas que existem são, na maioria, aquando da entrega das fichas de avaliação no final de cada período.

3.2. Intervenção Prática



Fig. 2: Desenho realizado por uma criança do Pré-Escolar.

“Quando olho uma criança ela me inspira dois sentimentos, ternura pelo que é, e respeito pelo que posso ser.”

Jean Piaget

Durante as intervenções, sempre que se adequou e justificou, propusemos tarefas facilitadoras da integração da resolução de problemas no domínio da matemática, sem com isto, menosprezar as restantes áreas e domínios de conteúdo alvo de intervenção. Houve, portanto, a preocupação de seguir as OCEPE (ME, 1997), segundo as quais “as diferentes áreas de conteúdo deverão ser consideradas como referências a ter em conta no planeamento e avaliação de experiências e oportunidades educativas e não compartimentos estanques a serem abordadas separadamente” (p. 48).

Foi nossa preocupação explorar diferentes abordagens, de acordo com os interesses e necessidades dos grupos de crianças. Reconhecemos a importância de realizar atividades e dinâmicas de grupo que levem as crianças a refletir sobre diferentes problemas matemáticos. Por isso, desenvolvemos com os grupos de crianças atividades com o propósito de fomentar o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático através da resolução de problemas.

As necessidades sentidas no decorrer das práticas conduziram a uma reorganização da sala, do tempo, das tarefas e dos contextos, por forma a que a resolução de problemas fosse a tarefa central na sala de aula, criando um tempo próprio para o efeito.

Houve também a preocupação de partir dos interesses e necessidades dos grupos de crianças, como já foi referido. Deu-se importância ao trabalho em grupo e promoveu-se a oralidade e a reflexão sobre diferentes problemas matemáticos. O raciocínio, a comunicação matemática e a resolução de problemas foram objecto central de preocupação na elaboração e implementação das atividades desenvolvidas ao longo do estágio.

A leitura realizada ao percurso efetuado conduziu à estruturação das diferentes vertentes do trabalho em subcapítulos. Desta forma, começamos por refletir sobre a reorganização do espaço da sala de aula, analisando o impacto da implementação de uma área de mercearia no Pré-Escolar e da implementação de ficheiros de resolução de problemas no 1.º Ciclo do Ensino Básico, bem como da introdução de alguns instrumentos de pilotagem e gestão de aprendizagens. Em seguida, incidimos a nossa atenção nas atividades que envolveram diretamente a resolução de problemas, subdividindo-as em três partes: as questões problemáticas que partiram de situações propostas pelas crianças; as que partiram de atividades trabalhadas na sala de aula; e, por fim, os *word problems*. Finalmente, considerámos, ainda, ser pertinente abordar as dificuldades do professor no decurso de aprendizagem, concretamente, relatar as principais dificuldades sentidas no decorrer das sessões práticas que envolveram a resolução de problemas.

3.2.1. Reorganização do espaço da sala de aula

A organização do espaço não tem de ser rígida, ela deve ir ganhando novos sentidos à medida que o trabalho vai evoluindo, de acordo com as necessidades e interesses do grupo. Contudo, estas alterações devem ser devidamente explicitadas às crianças para que estas tenham a possibilidade de localizar todos os materiais que necessitam para desenvolver uma determinada atividade.

Como refere Cardona (1992), “a melhor forma de explicitar e familiarizar as crianças com o trabalho da sala, é proporcionar-lhes [...] uma participação no processo de organização que vai sendo realizado” (p. 8). Esta participação acaba por se transformar numa excelente estratégia de organização do próprio grupo de crianças.

A mesma autora acrescenta ainda que “o trabalho deve ser pensado de forma a respeitar as características individuais de cada criança, o que só é possível se lhes for possibilitada uma participação activa na organização e no desenvolvimento das diferentes actividades desenvolvidas” (p. 8).

Assim, só uma observação atenta do quotidiano da sala permite ao educador avaliar-se e avaliar o grupo e refletir sobre as alterações que necessita realizar, tendo em conta os objetivos delineados para o grupo.

No decorrer da *Prática Educativa Supervisionada I e II*, sentimos necessidade de efetuar algumas alterações na organização da sala de atividades/sala de aula, sendo as mais significativas, a implementação da área da mercearia no Pré-Escolar e a implementação de um ficheiro de resolução de problemas no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Além disso, também implementamos alguns instrumentos de pilotagem e de gestão de aprendizagens, como um quadro de registo coletivo de atividades no Pré-Escolar. No 1º Ciclo do Ensino Básico, implementou-se o tempo de estudo autónomo, um espaço para ficheiros, um plano coletivo de trabalho para os alunos do 2º ano, um plano individual de trabalho para os alunos do 3º ano e um diário de turma. Todos estes instrumentos de pilotagem e de gestão de aprendizagens foram necessários para o bom funcionamento da sala.

Além de tudo o que acima mencionamos, é de salientar que foram criados diversos recursos com vista à implementação das tarefas com as crianças. Introduzimos ainda material diversificado nas diferentes áreas das salas, consoante a necessidade que foi surgindo no decorrer das intervenções.

3.2.1.1. Instrumentos de pilotagem e de gestão de aprendizagens

No Pré-Escolar, implementámos com a colega de estágio, e com o consentimento da educadora cooperante, um “quadro de registo coletivo de atividades” (fig. 3). Este consistiu numa tabela de dupla entrada, onde se alinhavam verticalmente os nomes dos alunos e se ordenavam horizontalmente as áreas educativas disponíveis na sala.



Fig. 3: Quadro de registo coletivo das áreas

Embora todas as áreas da sala estivessem bem etiquetadas e sinalizadas com o número de crianças que poderiam lá permanecer, observámos que as crianças não se apercebiam das escolhas realizadas. A educadora da sala também sentia dificuldade em identificar as áreas que não eram frequentadas, uma vez que algumas crianças frequentavam sempre as mesmas áreas em detrimento de outras.

Este quadro foi sugerido às crianças em grande grupo, tendo sido explicadas as razões que levaram à sua criação. Posteriormente, explicámos e exemplificámos como deveria ser preenchido. As crianças aderiram com entusiasmo a este registo. Verificou-se, ainda, que as crianças mais velhas ajudavam as mais novas a realizar o registo no quadro.

Consideramos que este quadro foi muito útil, pois permitiu conhecer quais as áreas que as crianças selecionavam por dia/semana e por mês. Permitiu ainda fazer uma avaliação do trabalho realizado, através da visualização das áreas mais e menos frequentadas. Deste modo, as crianças passaram a planificar quais as áreas que queriam trabalhar, de acordo com o quadro, garantindo assim que todas as áreas fossem selecionadas para trabalhar no tempo de estudo autónomo.

Além disso, este quadro é mais uma forma de registo para as crianças, funcionando sistematicamente como plataforma de balanço e de estudo para o desenvolvimento lógico-matemático.

No 1º Ciclo do Ensino Básico, implementámos em conjunto com as colegas de estágio, e com o consentimento da professora cooperante, o tempo de estudo autónomo (TEA), que pode ser entendido como instrumento de pilotagem das aprendizagens, no sentido em que os alunos fazem planificação das tarefas que são “actividades de treino e de estudo, fundamentais à consolidação dos conceitos e à superação das dificuldades [sendo] nestes momentos que o professor trabalha com alunos que apresentem dificuldades específicas [...] possibilitando assim a diferenciação do trabalho” (Santana, 2006, p. 18).

Consideramos que este instrumento constituiu uma mais-valia. De facto, pelas observações efetuadas, verificámos que este grupo de crianças era muito heterogéneo, ainda mais por se juntarem dois anos distintos numa única sala, com um único professor. Além disso, o grupo era pouco autónomo, necessitando do adulto para concluir praticamente todas as tarefas. As crianças manifestavam dificuldades muito dissemelhantes umas das outras, necessitando por isso de apoio individualizado para as superar. Como o TEA não é orientado pelo professor, pois é a criança que individualmente seleciona as atividades que mais lhe interessa desenvolver, tendo em conta não só as suas preferências mas também a superação

No PIT, foram colocadas todas as atividades disponíveis na sala para as crianças registarem/planificarem as tarefas que pretendiam realizar durante a semana no tempo cedido para o TEA.

NOMES	2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA
BEATRIZ					
CAROLINA					
CLAUDIA					
JOANA					
JOÃO					
LUISA					
MARIA					
MIGUEL					
NICOLE					
PATRICIA					

Fig. 5: PCT – 2º ano

As crianças do 3º ano já haviam utilizado este tipo de registo no ano anterior, pelo que conseguiram com facilidade registar/planificar autonomamente. Já para as crianças do 2º ano, implementámos um Plano Coletivo de Trabalho (PCT) (fig. 5), por entendermos ser mais fácil iniciar o registo/planificação em grande grupo.

Implementámos ainda um Diário de Turma (DT), que surgiu da necessidade de resolver os conflitos diários entre pares na turma. Assim, sugerimos à turma a implantação deste registo, passando os conflitos a ser escritos no DT, não sendo necessário despender mais tempo de aula para a resolução dos mesmos. Este era dividido em duas colunas, uma para “Não Gostei” e outra para “Gostei”.

Todas as sextas-feiras, o DT era lido, “debate[ndo-se] especialmente as ocorrências positivas e negativas, sem lugar para julgamentos, mas para explicitação pelas partes envolvidas nas referidas ocorrências: recolha de opinião dos que queriam ajudar a clarificar os factos e os comportamentos sociais” (Niza, 1998, p. 21).

Em suma, estes instrumentos de pilotagem implementados na sala de aula foram muito úteis pelos motivos acima mencionados, pois este “conjunto de instrumentos de pilotagem [quando são] utilizados de forma sistemática na sala de aula, permite[m] a regulação dos percursos de aprendizagem, promovendo o crescimento social dos indivíduos” (Santana, 2006, p. 24).

Contudo, no decorrer da sua utilização, ocorreram algumas falhas. O TEA para funcionar em pleno deverá ter dias e horas agendadas para o seu funcionamento, o que não aconteceu nesta sala, pois na maioria das vezes o TEA era cedido aos alunos que terminavam mais cedo as tarefas propostas pelo professor. Criou-se assim um problema, pois as crianças que demoravam mais tempo a terminar essas tarefas, que eram a maioria, não acediam a este tempo. Consequentemente, em algumas situações o PIT e o PCT deixavam de fazer sentido, pois as crianças planificavam mas não executavam as atividades que registavam.

Além disso, como este tempo não foi devidamente utilizado, ficou por fazer a avaliação do PIT e do PCT de cada menino, de modo a que estes pudessem refletir sobre o que realizaram e, através desta avaliação, planificar novamente.

Praticamente no final da *Pratica Educativa Supervisionada II*, e após termos negociado com a professora cooperante, conseguimos disponibilizar às crianças, numa semana, dois tempos, de uma hora cada, para o TEA. Embora estes tempos ainda não fizessem parte do horário, permitiram que todas as crianças pudessem usufruir das atividades disponíveis nos ficheiros, libertando, assim, o professor para acompanhar as dificuldades individuais das crianças.

No que concerne ao DT, este foi sem dúvida uma mais-valia para a sala, embora as crianças o utilizassem sobretudo para escrever sobre conflitos. Deveríamos ter acrescentado uma coluna para as crianças escreverem as suas sugestões, o que as levaria a pensar sobre outros assuntos. Contudo, a falta de tempo não nos permitiu avançar para outras possíveis estratégias.

3.2.1.2. Implementação da área da mercearia no Pré-Escolar

No Pré-Escolar implementámos a área de mercearia denominada “A Loja da Maria” (fig. 6), onde as crianças exploraram um leque diversificado de atividades como medir, pesar, contar, utilizar dinheiro a “fazer de conta”, etc. Note-se que

comprar e vender na “loja” ou em situações de vida real permitem à criança utilizar dinheiro a “fazer de conta” ou a sério como objecto social, permitindo ainda diferentes formas de contagem. [...] O contacto com utensílios da vida quotidiana que são usados para medir e pesar visa familiarizar a criança com este tipo de instrumentos, permitindo que se aperceba da utilidade da matemática no dia a dia. (ME, 1997, p. 77)

A ideia para a implementação desta área surgiu a partir de um diálogo estabelecido com algumas crianças na área da casinha. Transcreve-se, em seguida, um excerto do diário de bordo.

Estagiária: Onde arranjaste estas bananas? São muito bonitas.

Criança 1: A Nina comprou numa loja.

Estagiária: Vocês gostavam de ter uma loja na sala? Assim podiam ir às compras!

Criança 2: Na sala? Só se for uma de crianças.

Criança 1: E quem é que vai pagar isso?

Estagiária: Podíamos construir uma, [...] que acham? (fevereiro de 2011)

Assim, partindo desta conversa e do entusiasmo demonstrado pelas crianças, sugerimos ao grupo a implementação de uma nova área na sala, a área da mercearia. Posteriormente, dialogámos sobre o que seria necessário para a construirmos e onde a colocaríamos na sala. Deste modo, decidimos que a loja não deveria ficar na casinha, uma vez que as crianças para irem à loja deveriam deslocar-se. Assim, julgámos que o local mais apropriado seria ao lado da área da matemática, uma vez que neste espaço lidaríamos com dinheiro, faríamos contas, etc.

As crianças sugeriram que o nome da mercearia fosse “A loja da Maria” e disponibilizaram-se a trazer de casa embalagens vazias para colocar na loja. Também questionaram o facto de necessitarem de dinheiro na loja.

Deparámo-nos, de início, com uma barreira à construção da mercearia, pois necessitávamos de prateleiras ou de uma estante e não havia nada disponível no colégio. O problema acabou por ser resolvido de uma forma inesperada. Quando abordámos o tema “profissões”, cada criança verbalizou a profissão dos pais. Como o pai de uma delas era carpinteiro, considerámos que poderíamos solicitar-lhe a confeção das prateleiras para a construção da nossa mercearia. Deste modo, as prateleiras foram construídas e oferecidas pelo pai da referida criança.

As crianças trouxeram de casa embalagens vazias de produtos, as quais foram etiquetados (fig. 7), por sugestão das crianças, com réplicas de notas e moedas. Também por sugestão das crianças, construímos uma caixa em papel (fig. 8), que continha réplicas de notas e moedas para colocar na loja.

As crianças também sugeriram que se colocasse dinheiro dentro das carteiras que existiam na área da casinha, pois diziam elas “os adultos quando vão à loja têm dinheiro na carteira” (Diário de bordo, março, 2011).

Partindo da implementação desta área, foram desenvolvidas diversas atividades, tais como: contagem de embalagens iguais/diferentes/mais altas/mais baixas; colagem dos preços



Fig. 6: Área da mercearia



Fig. 7: Produtos etiquetados



Fig. 8: Caixa com dinheiro

nos produtos; tarefas com moedas e notas, que envolveram sequências (fig.9), realização de um cartaz (fig. 10) e decomposição de réplicas de moedas e notas (fig. 11).

a) Completar sequências

As crianças deveriam apenas completar uma sequência com duas notas, numa folha de papel, contudo ao aperceber-me do entusiasmo das crianças, resolvi propor um novo desafio e, ao mesmo tempo, dar oportunidade às crianças de criar sequências diferentes. Assim, fui pedindo às crianças que retirassem da caixa [fig. 8] uma nota à sua escolha e colassem no seu trabalho. Depois deveriam continuar a sequência anterior. (Reflexões escritas, abril, 2011)

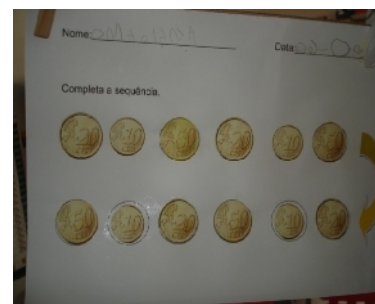


Fig. 9: Sequências com réplicas de moedas

Propusemos às crianças a construção de uma sequência com as réplicas de moedas (fig. 9), seguindo os mesmos critérios da tarefa da sequência com notas.

No geral, as crianças não demonstraram dificuldade em continuar a sequência inicial, mas sim na passagem de uma linha para a outra.

Embora tivéssemos colocado uma seta, indicando a direção que a sequência deveria seguir, entendemos que não deveria ter sido solicitado às crianças a continuação da sequência na linha de baixo, mas sim deveríamos ter juntado duas folhas A4 e, assim, as crianças teriam completado a sequência sempre na mesma linha.

b) Cartaz com réplicas de notas e moedas

No final deste trabalho [sequências com réplicas de notas e moedas], elaboramos um cartaz [fig.10], fazendo um grupo com as notas e outro com as moedas. Inicialmente planifiquei elaborar com as crianças um cartaz com a ordenação das notas e das moedas pelo seu valor, mas não o fiz, pois penso que este tema terá de ser mais trabalhado com elas, para que possam colaborar na sua elaboração. Além disso, pelos diálogos que fui estabelecendo com as crianças, a maioria não identifica qual a nota ou moeda que vale mais. (Reflexões escritas, abril, 2011)



Fig. 10: Cartaz com réplicas de notas e moedas

Deste modo, as crianças apenas agruparam notas e moedas, tendo sido realizada em grande grupo a colocação das mesmas por ordem crescente do seu valor, explicando-se às crianças porque valiam mais ou menos.

c) Decomposição de moedas

Após alguma exploração livre e alguns trabalhos orientados, como as sequências e a elaboração do cartaz com réplicas das notas e moedas,

realizámos a composição e decomposição de algumas delas, por exemplo: duas moedas de 1 cêntimo valem tanto como uma de 2 cêntimos, duas moedas de 5 cêntimos valem tanto como uma de 10 cêntimos, sendo estas decomposições registadas pelas crianças, numa ficha individual, através do recorte e colagem das moedas correspondentes. (Reflexões escritas, abril, 2011)

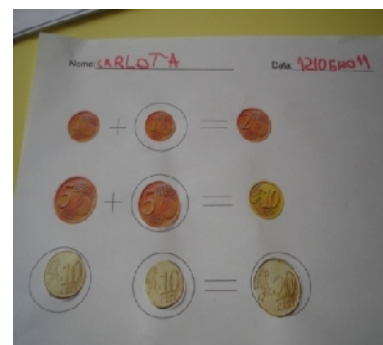


Fig. 11: Decomposição de números, utilizando moedas

Após dialogarmos com as crianças sobre as composições e decomposições estas realizaram uma ficha (fig. 13), onde foram colocadas

duas questões, a primeira era: se tiver uma moeda de 1 cêntimo, qual é a moeda que tenho que juntar para que combinadas tenham o mesmo valor que uma moeda de 2 cêntimos? E a segunda foi: quais as duas moedas que tenho que juntar, para que combinadas tenham o mesmo valor que uma moeda de 10 cêntimos? (Reflexões escritas, abril, 2011)

No decorrer deste trabalho, verificámos que

a maioria das crianças, no início, sentiu alguma dificuldade, principalmente na primeira questão, embora pensasse que esta seria a questão mais acessível, pois apenas teriam que juntar uma moeda de 1 cêntimo; contudo a maioria não conseguiu responder à questão; tive de recorrer a estratégias, como contar com dois lápis, para que compreendessem melhor. Também reparei que a utilização de materiais concretos facilitou a compreensão das questões, tudo o que é abstrato é mais complicado de ser compreendido pela maioria do grupo. [A maioria das crianças não apresentou dificuldades na segunda questão pois,] quando os questionei sobre as

suas respostas, em relação ao número 5, eles responderam que 5 mais 5 são 10, porque as duas mãos juntas têm 10 dedos. (Reflexões escritas, abril, 2011)

Concluída esta sequência de tarefas, verificámos ainda que

a maioria das crianças identificava as notas de 5 e 10 euros [...] nenhuma criança identificou as notas de 50, 100, 200 e 500 euros, possivelmente por não reconhecer os números [...] No que concerne às moedas, a maioria das crianças identificou as moedas de 1, 2, 5, 10 cêntimos e algumas identificaram as de 20 cêntimos, mas verbalizando: “é uma moeda de X euros”. Nenhuma criança identificou a moeda de 50 cêntimos. [...] pude verificar que as crianças não diferenciam os cêntimos dos euros e identificam as notas pelos números que já haviam aprendido. Pelo que observei e pelos diálogos que estabeleci com as crianças, elas distinguem notas de moedas, mas generalizam, verbalizando que são tudo euros. Também constatei que as crianças reconheciam que as notas e moedas têm valores diferentes, embora não as conseguissem distinguir, ou seja, tinham dificuldades em perceber qual a que vale mais ou menos. Verifiquei ainda, que as crianças identificavam as notas e as moedas, fazendo a associação ao número que está na imagem da nota ou moeda. (Reflexões escritas, abril, 2011)

A área de mercearia mostrou desempenhar um papel importante no decorrer das tarefas que se realizaram no contexto da resolução de problemas. Após o espaço ter sido montado, as crianças apelaram para a necessidade de se utilizar dinheiro e para se registar o preço dos produtos. A dinâmica criada levou a que se trabalhassem as seguintes questões problemáticas:

- Qual a diferença entre euro e cêntimo?
- Como calcular o troco correspondente a uma determinada compra?
- Que moedas e notas se devem utilizar no troco?

Em suma, partindo das descobertas feitas pelas crianças e das dificuldades por elas sentidas, propusemos situações problemáticas e tarefas que foram criadas com a intenção de explorar contextos diversificados e de lhes dar suporte para novas experiências.

Além disso, ao avaliarmos a pertinência da implementação deste espaço na sala, verificamos, ainda, que as crianças aderiram com muito entusiasmo às atividades dinamizadas em torno da área da mercearia, quer às atividades orientadas como às não orientadas, mostrando-se sempre interessadas e empenhadas, trabalhando cooperativamente e dialogando entre si e com os adultos presentes na sala.

É fundamental que o “educador proporcione experiências diversificadas e apoie a reflexão das crianças, colocando questões que lhes permitam ir construindo noções matemáticas” (ME, 1997, p. 74), nomeadamente através da reorganização da sala e implementação de novas áreas do interesse das crianças.

3.2.1.3. Implementação do ficheiro de resolução de problemas

Com a implementação do tempo de estudo autónomo, foram introduzidos diversos ficheiros das áreas curriculares de Português e Matemática. Deste modo, considerámos que seria pertinente introduzir na área de Matemática mais uma capa com um ficheiro denominado “Resolução de Problemas”, no qual estariam disponíveis diversas fichas com propostas de problemas, incluindo as que foram trabalhadas na sala de aula. Assim, as crianças puderam livremente explorar este ficheiro no tempo de estudo autónomo. Além disso, nesta capa também estavam cópias das tabelas, gráficos e pictogramas elaborados pelas crianças na sala. Partindo da informação que estes continham, as crianças puderam também formular os seus próprios problemas.

No TEA, e com a implementação deste ficheiro, as crianças individualmente ou a pares resolveram e formularam alguns problemas, dos quais selecionamos os que abaixo se indicam.

Resolvendo problemas:

Quantas rodas há em cinco bicicletas?

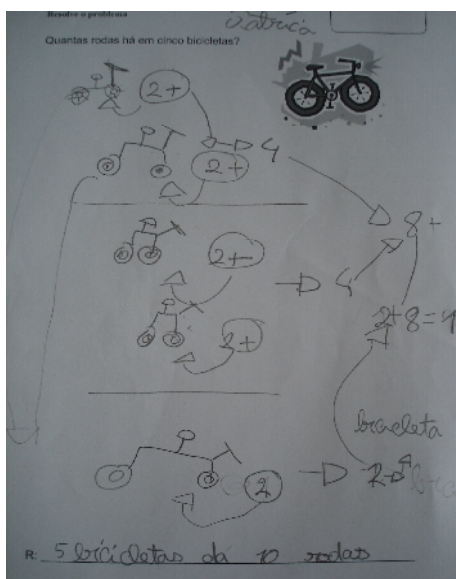


Fig. 12: Resolvendo problemas - 2º ano

O Tomás tem uma dúvida. Ele tem 4 sacos com 32 berlines. Quantos berlines tem ao todo?

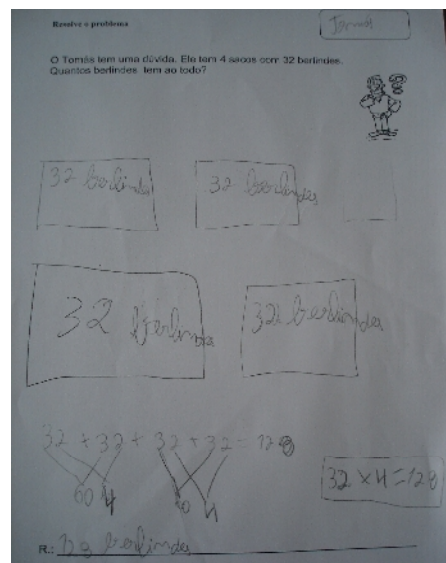


Fig. 13: Resolvendo problemas - 3º ano

Na fig. 12, pode visualizar-se a resolução de um problema realizada por uma criança do 2º ano. A primeira questão colocada pela criança foi se podia fazer desenhos. Em seguida, como podemos ver na figura, esta foi fazendo desenhos (representação pictográfica) e sucessivas adições (representação simbólica), utilizando o facto de serem necessárias duas rodas para uma bicicleta.

No final tivemos de questioná-la sobre qual a solução encontrada, uma vez que a criança escreveu o processo de resolução do problema mas não apresentou a resposta. A criança prontamente afirmou que tinha contado em cinco bicicletas dez rodas. Depois questionámo-la se poderia chegar à solução doutra forma, para introduzir a multiplicação, mas ela de imediato perguntou se era para fazer outra conta, e não conseguiu apresentar outro processo.

Na fig. 13, encontra-se a resolução de outro problema realizada por uma criança do 3º ano. Por curiosidade, refira-se que esta criança selecionou um problema que envolvia o seu nome, pois alguns dos problemas envolviam os nomes das crianças da sala. Esta criança, embora não tenha demonstrado dificuldade na resolução deste problema, sentiu ainda necessidade de recorrer ao desenho, embora sem grandes pormenores, tendo posteriormente realizado somas sucessivas, em duas parcelas, ou seja, $32+32$ e $32+32$. Realizou ainda a decomposição do número, somando $30+30$ e depois $2+2$ para cada parcela. No final, questionámo-la se poderia chegar à solução de uma forma mais rápida. Perguntou se era para fazer outra conta, ao que respondemos que pensasse mais um pouco. Passado mais algum tempo, a criança respondeu que poderia ser 32×4 . Insistimos e perguntámos se sabia explicar o porquê. A criança respondeu: “como são trinta e dois berlindes e quatro sacos, posso usar a multiplicação que dá o mesmo resultado”.

Perguntámos ainda porque não tinha realizado logo de início este processo, que implicava a multiplicação, para resolver o problema. Ele respondeu que não se tinha lembrado e que era mais fácil somar do que multiplicar. De facto, constatou-se, ao longo da prática, que as crianças não utilizavam a multiplicação nos problemas de raciocínio multiplicativo.

Verificámos, assim, que esta criança se encontra no nível de aprendizagem do cálculo por contagem (adicionar para multiplicar). Encontra-se num primeiro nível da multiplicação, pois utilizou as adições repetidas do algarismo 32 para obter o resultado, não sendo explícito o uso da multiplicação como operação (Castro & Rodrigues, 2008).

Ao compararmos os desenhos das fig. 12 e 13, pudemos verificar que a representação efetuada na fig. 12 ainda era pictórica, apresentando aspetos iconográficos – representação

estilizada das bicicletas, enquanto na fig. 13 a representação já é mais próxima da formal (Boavida, 2008).

Formulando problemas:

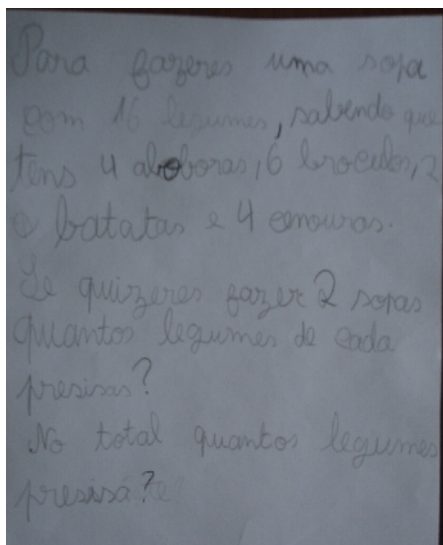


Fig. 14: Formulando problemas (1)

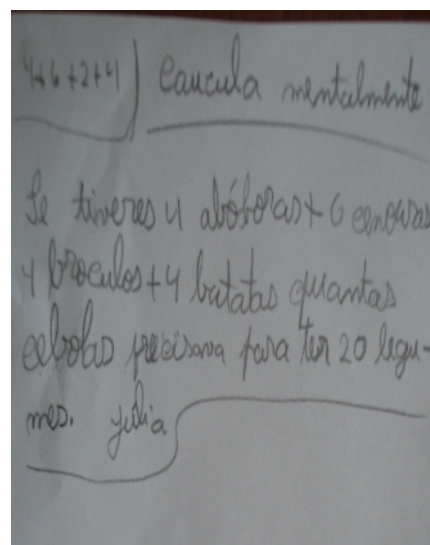


Fig. 15: Formulando problemas (2)

Em ambas as figuras, visualiza-se a formulação de problemas, formulação essa efetuada pelas crianças a partir da visualização do gráfico de legumes (fig. 30), que havia sido elaborado anteriormente na sala. Podemos visualizar na fig. 14 que o problema proposto corresponde ao raciocínio multiplicativo – raciocínio proporcional, e que na fig. 15 o problema corresponde ao raciocínio aditivo, no sentido de acrescentar.

É de salientar que apenas as crianças do 3º ano demonstraram interesse na formulação de problemas. Sempre que propúnhamos às crianças do 2º ano que realizassem esta tarefa, elas mudavam de assunto, diziam que não sabiam e pediam para realizar outra tarefa.

Na fig. 15, além da formulação do problema a partir do gráfico, é de acrescentar que foi necessário sugerir uma expressão à criança, por esta sentir dificuldade em escrever o que verbalizava.

Em geral as crianças, no início, demonstraram muita dificuldade na formulação de problemas, talvez por ser uma novidade, pois estavam habituadas a resolver questões problemáticas e não a formulá-las. Com o decorrer das aulas, as crianças demonstraram-se mais entusiasmadas e mais aptas na formulação de problemas. Consideramos que um fator que despoletou o seu entusiasmo foi o facto de os problemas formulados, depois de corrigidos

ortograficamente e de escritos a computador, serem colocados no ficheiro de resolução de problemas.

É de salientar que as formulações de problemas foram todas resolvidas pelos colegas da sala. Abaixo, mostramos a resolução dos problemas das figuras 14 e 15.

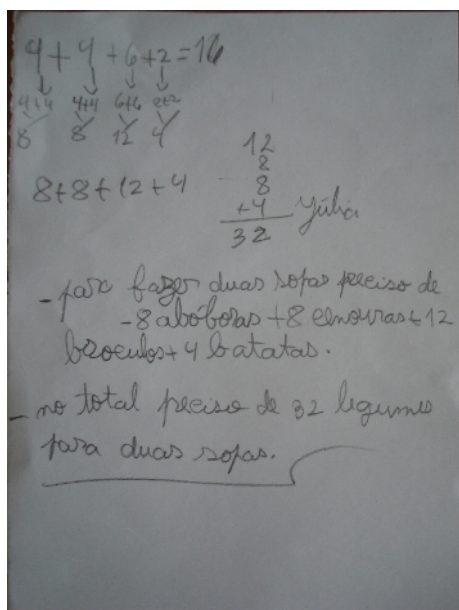


Fig. 16: Resolução do problema da fig. 14

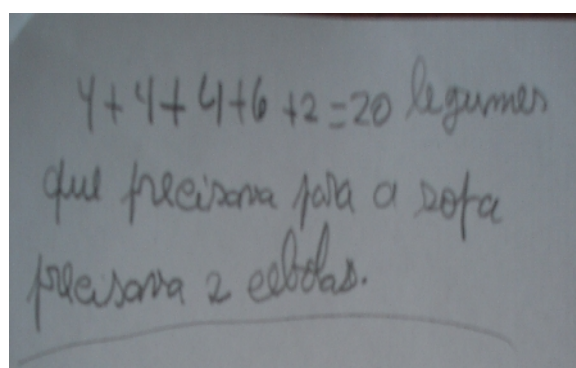


Fig. 17: Resolução do problema da fig. 15

A partir dos problemas que foram elaborados pelas crianças, gerou-se uma dinâmica muito interessante, em que os autores dos problemas se sentiam orgulhosos pelo facto de os colegas se disponibilizarem para a sua resolução. Criou-se, de certa forma, uma “oficina” de produção e de resolução de problemas, em que os “autores” insistiam em mostrar aos colegas que queriam resolver o problema a sua própria resolução.

Transcreve-se, em seguida, um excerto do diário de bordo, no qual se destaca um diálogo que ocorreu na sala, entre a criança 1 que formulou um problema que foi colocado no ficheiro de resolução de problemas e a criança 2 que resolveu o problema:

Criança 1: Olha se vais resolver este problema, vou-te ajudar.

Crianças 2: Porquê? Eu sei resolvê-lo sozinha.

Criança 1: Mas eu é que o criei, por isso, eu é que sei como podes resolvê-lo.

Criança 2: Eu vou resolvê-lo como eu quiser, pois a Carla disse que poderíamos resolver os problemas como quiséssemos.

Criança 3: Está bem, mas depois quero ver se o resultado está certo ou não.

No diálogo entre as duas colegas da sala de aula, transcrito acima, apercebemo-nos, de

- como é que as crianças veem a matemática, ou seja, que a matemática pode ser útil no seu dia a dia, compreendendo que a resolução e a formulação de problemas fazem parte da atividade matemática;
- como é que as crianças encaram a resolução de problemas, compreendendo que há diferentes formas de pensar um problema (Yachel & Cobb, 1996);
- como elas valorizam o seu próprio trabalho e a disciplina da matemática (ME, 2007).

3.2.2. Resolução de problemas

No decorrer da *Prática Educativa Supervisionada I e II*, nomeadamente durante as intervenções realizadas, propusemos diferentes tarefas às crianças, consoante o conteúdo do programa a abordar em cada contexto. Destacamos neste relatório as que de algum modo implicaram a resolução de problemas. Assim, de seguida, apresentamos alguns exemplos práticos de questões e situações problemáticas que foram abordadas, quer em contexto de Pré-Escolar como de 1º Ciclo do Ensino Básico. Estas foram separadas em três grandes subtópicos.

O primeiro subtópico remete-nos para “Partindo de questões propostas pelas crianças”. Nele estão inseridas algumas das questões que foram trabalhadas a partir de diálogos que estabelecemos com as crianças. Nestes diálogos as crianças mencionaram dúvidas ou questões e posteriormente, em função destas, planificámos as tarefas a desenvolver com os grupos.

Segue-se o subtópico “Partindo de atividades trabalhadas na sala de aula”. Tendo como ponto de partida conteúdos abordados nas outras áreas curriculares ou até mesmo na área da matemática, sugerimos às crianças a resolução de questões problemáticas que considerávamos pertinentes e que se encontravam explícitas nos programas curriculares.

Por fim, segue-se o tópico “*Word problems*” que se refere exclusivamente à resolução de problemas propostos na área curricular da Matemática.

3.2.2.1 Partindo de questões propostas pelas crianças

a) Registo das alturas das crianças do Pré-Escolar

Este trabalho surgiu de um diálogo que mantivemos com as crianças no acolhimento, pois as crianças comparavam a nossa altura com a da educadora: “a Carla [estagiaria] é a mais alta da nossa sala. Vê... Ela é maior que a Nina [educadora da sala] ” (Diário de Bordo, maio 2011).

Questionamos as crianças sobre quem seria o mais alto e o mais baixo da turma. As crianças começaram a dizer quem era o mais alto e o mais baixo. Contudo, questionavam-se em relação aos que pareciam ter a mesma altura. Deste modo,

uma vez que as crianças já realizaram medições, aquando da germinação do feijão, com papel quadriculado, iniciando assim as medições com uma unidade de medida não estandardizada, resolvi introduzir a fita métrica que é uma unidade de medida estandardizada. Assim planeio medir as crianças, dando ênfase à noção de medida e à sucessão numérica do metro. [...] Vou questioná-los sobre o mais e o menos comprido e os que têm o mesmo comprimento etc, tentando que as crianças usem as terminologias adequadas: «tão cumprido como», «mais comprido que» e «mais curto que». [...] com base no gráfico construído, vamos ordenar as medidas, organizando uma tabela com estes registos. (Planificação, maio, 2011)

Deste modo, e seguindo o que havia sido planificado, propusemos que as crianças se medissem inicialmente com um fio e que os colássemos num papel de cenário com as respetivas fotografias por baixo, elaborando assim um gráfico. Na nossa opinião, o gráfico facilitaria a visualização e comparação das diferentes alturas.

Posteriormente, através da análise do gráfico, as crianças verificaram quem era o mais alto e o mais baixo, mas continuaram com algumas dúvidas sobre os que mediam a mesma quantidade. Foi então que sugerimos a utilização de uma fita métrica. Deste modo,

as crianças ajudaram-me a prender uma fita métrica na parede, e fomos dialogando sobre a sua utilidade [...] Depois, uma a uma, as crianças foram-se medindo, e [...] registando numa tabela, a sua altura, idade e nome. (Reflexões escritas, maio, 2011).



Fig. 18: Gráfico de fios

Também consideramos pertinente o registo da idade, uma vez que algumas crianças demonstravam dificuldade no registo dos algarismos, e ao registarem a sua idade, consideramos que ficariam mais motivadas, do que simplesmente em fazer cópias de números ou participando em outras atividades rotineiras.

Depois deste registo, e já sentados na manta em grande grupo, voltámos a analisar o gráfico e a tabela, verificando se as sugestões das crianças, quanto aos que mediam o mesmo, estavam corretas ou não.

Apercebemo-nos que estas conclusões teriam sido facilitadas se tivéssemos ordenado as alturas, quer no gráfico como na tabela, como havia sido planificado. Contudo, não conseguimos fazê-lo por falta de tempo, o que levou a que as crianças demonstrassem muita dificuldade em perceber qual a criança mais alta, quando comparavam duas crianças que tinham quase a mesma altura.

Foi, então, que sentimos a necessidade de as comparar fisicamente, ou seja, de as colocar ao lado umas das outras e só assim as crianças foram concluindo quem era mais baixo ou mais alto. Consideramos que este trabalho foi muito pertinente, uma vez que

o contacto com utensílios da vida quotidiana que são usados para medir [...] visa familiarizar a criança com este tipo de instrumentos, permitindo-lhe ainda que se aperceba da utilidade da matemática no dia a dia [...] a comparação entre alturas das crianças [...] medição [...] com um padrão não convencional (pau, fita, corda, etc.) ou com referência ao metro como medida padrão (fitas métricas, régua graduada) [...] são modos de realizar e de sistematizar aprendizagens matemáticas. (ME, 2004, p. 76)

b) Registo das alturas das crianças do 2º/3º ano

Este trabalho iniciou-se devido ao intercâmbio que foi implementado, pelas três estagiárias da sala, com outra turma. Este intercâmbio promoveu a troca de correspondência entre as crianças de ambas as turmas, conduzindo as crianças da nossa sala a sugerir atividades que pudessem servir de troca entre as turmas e que

também pudessem ser úteis aquando da visita da outra turma à nossa sala, a qual foi agendada e implementada por nós.

Uma das atividades sugeridas pelas crianças foi a utilização das suas alturas para a realização de cartões de identificação (fig. 20), ou seja, os alunos da turma convidada teriam de os identificar pelas características físicas, entre elas constaria o registo das alturas das crianças.

Assim, as crianças formaram três grupos e efetuaram as medições umas às outras, com uma fita métrica, registando os valores numa tabela. Posteriormente, em grande grupo, dialogaram sobre quem eram as crianças mais altas, mais baixas e as que mediam o mesmo, elaborando assim no computador, uma tabela para o 2º ano e outra para o 3º ano, com as alturas registadas por ordem crescente (fig. 21 e 22).

Altura das crianças do 2º ano		
Nome	Idade	Altura (m)
Beatriz	7	1,12
Luísa	8	1,17
Maria	7	1,19
João	7	1,21
Miguel	7	1,23
Carolina	7	1,23
Patrícia	7	1,26
Joana	7	1,28
Nicole	8	1,29
Cláudia	9	1,29

Fig. 21: Tabela de alturas – 2º ano

Altura das crianças do 3º ano		
Nome	Idade	Altura (m)
Tomás	8	1,26
Rafaela	8	1,27
Diogo F.	8	1,28
Nuno	9	1,34
Júlia	8	1,35
Francisca	10	1,37
Mariana	8	1,38
Diogo B.	9	1,38
Márcio	8	1,39

Fig. 22: Tabela de alturas – 3º ano

Posteriormente cada criança mediu um fio com a sua altura (visualizando a mesma na tabela), depois colou-o num papel de cenário e registou a sua altura do lado esquerdo do fio (fig. 23).

Este trabalho serviu ainda para analisar com as crianças os registos efetuados na tabela e no gráfico. Ou seja, foram observados os dados registados no gráfico, sendo identificadas as crianças mais altas, mais baixas e as que mediam o mesmo.

Serviu também para perceber as dificuldades relativas à representação decimal. Por exemplo, a leitura dos números entre dois valores exatos, a dificuldade de perceber qual é o número maior (1,27 é maior ou menor que 1,3?), e a dificuldade em entender a colocação da vírgula, dificuldades habituais relatadas pelos investigadores (Pérez, 1997).

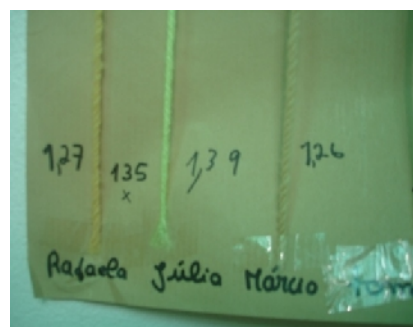


Fig. 23: Gráfico de alturas

c) Análise de tabela e pictograma – Profissões selecionadas pelas crianças do Pré-Escolar

Ao abordarmos o tema “profissões”, uma das atividades desenvolvidas foi a escolha da profissão favorita de cada criança. Assim, partindo das suas escolhas, as crianças em grande grupo, elaboraram uma tabela (fig. 24) e um pictograma (fig. 25).

Posteriormente, estes registos foram analisados em grande grupo, tendo as crianças verificado qual a profissão mais e menos selecionada na sala.

A observação do gráfico ajudou-as a compreender melhor o sentido ordinal do número (o 4 é maior do que o 5 porque a coluna é mais alta e é mais um porque só tem mais um desenho) e também o seu sentido cardinal (quantos meninos escolheram uma determinada profissão).

Perante a questão de quantos eram os desenhos que tinham sido colados no gráfico, poucos responderam corretamente, estabelecendo uma correspondência biunívoca entre o número de desenhos e o número de meninos da turma (que conheciam bem).

A maioria das crianças, porém, não estabeleceu essa correspondência e procedeu à contagem dos desenhos.

No final quando os questionámos sobre quantas profissões tinham sido escolhidas no total, só uma criança conseguiu verbalizar que tinham sido oito, porque tínhamos oito

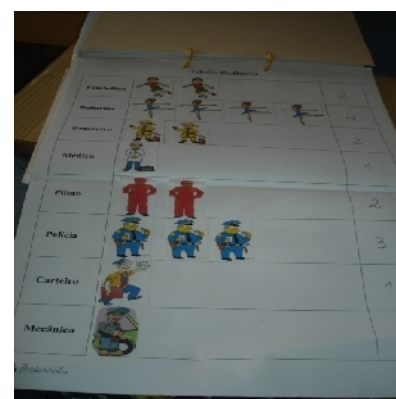


Fig. 24: Tabela das profissões



Fig. 25: Pictograma das profissões

desenhos diferentes. Contudo, ao questioná-los sobre o número total de imagens, nenhuma criança conseguiu associar o número de imagens ao número de crianças presentes na sala.

d) Construção de uma tabela de dados no Pré -Escolar

Na sequência da história “O patinho que não comia legumes”, as crianças, em grande grupo, verbalizaram a receita de uma sopa, tendo posteriormente elaborado um conjunto e uma tabela com os legumes mencionados na receita.

Em seguida, a pares, efectuaram o registo noutra tabela, colando os legumes e registando a sua quantidade, iconicamente e escrevendo o algarismo correspondente ao número total de legumes de cada tipo.



Fig. 26: Tabela, conjunto de legumes e receita de sopa

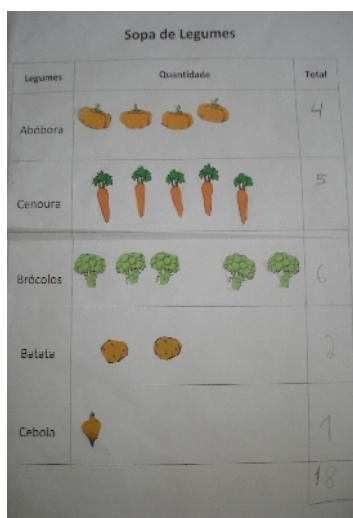
Legumes	Quantidade	Total
Abóbora	000	3
Cenoura	00000	5
Brócolos	00	2
Batata	00	2
Espinaçho	00	2
Cebola	0	1

Fig. 27: Tabela legumes

Verificou-se, no decorrer deste trabalho, que a maior dificuldade das crianças foi a associação da quantidade ao número e, conseqüentemente, ao registo gráfico do número.

Contudo, uma vez que este registo foi posterior ao das profissões e a outros que envolveram a associação do número à quantidade e ao registo icónico e gráfico dos números correspondentes, notou-se que praticamente todas as crianças já registam iconicamente sem dificuldade as quantidades visualizadas. Quando a associação da figura ao número envolve quantidades até cinco, a maioria das crianças consegue verbalizar o número correspondente, demonstrando assim uma evolução em relação aos momentos anteriores.

e) **Análise de tabela, pictograma e gráfico** – Legumes selecionadas pelas crianças do 2º/3º ano



A tabela intitulada "Sopa de Legumes" apresenta as seguintes informações:

Legumes	Quantidade	Total
Abóbora	4	4
Cenoura	5	5
Brócolos	6	6
Batata	2	2
Cebola	1	1
		18

Fig. 28: Tabela de legumes

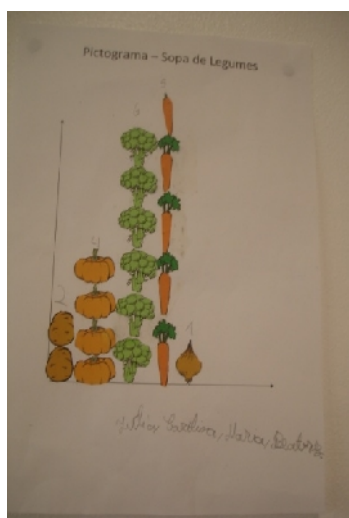


Fig. 29: Pictograma de legumes



Fig. 30: Gráfico de legumes

Na sequência da história “A dieta do pai Natal”, as crianças, em grande grupo, exploraram a estrutura de uma receita (título, ingredientes e modo de preparação), tendo selecionado os legumes a utilizar na confeção da sopa.

Na área da matemática, explorámos o tema organização e tratamento de dados (OTD), ou seja, as crianças leram, exploraram, interpretaram e descreveram tabelas, gráficos e pictogramas, bem como responderam e formularam questões relacionadas com a informação recolhida, [...] na tarefa que foi realizada com legumes na área de língua portuguesa e expressões. (Reflexões, janeiro, 2012)

Deste modo, começamos por formar três grupos, cada um elaborou uma receita de sopa, utilizando os legumes selecionados, ficando ainda decidido que um grupo construiria uma tabela (fig.28), outro grupo um pictograma (fig.29) e outro, um gráfico (fig.30), utilizando os legumes selecionados anteriormente. No final, cada grupo apresentou à turma a sua receita, bem como o instrumento de OTD construído pelo grupo, explicando aos colegas o seu nome e como o tinham construído.

No decorrer das tarefas auxiliámos os grupos na construção dos instrumentos de organização de dados, verificando que a maioria não demonstrava grandes dificuldades em organizar os dados, conseguindo explicar aos colegas como tinham elaborado o seu instrumento de OTD. Contudo, praticamente todas as crianças demonstraram dificuldade em

verbalizar o que era uma “tabela”, um “pictograma” e um “gráfico”. A maioria desconhecia esses termos.

No final, as crianças dialogaram sobre qual o instrumento construído que lhes permitia verificar melhor as quantidades de legumes seleccionadas. No geral, a maioria das crianças concluiu que era o gráfico, afirmando que só de olhar verificavam que eram os brócolos que estavam em maior quantidade e que as cebolas é que estavam em menor quantidade.

Algumas crianças concluíram ainda que o pictograma facilitava a visualização das quantidades, verbalizando que eram as cenouras que estavam em maior quantidade. De facto, como os desenhos não estavam proporcionais induziram as crianças em erro. No futuro, este será um pormenor a ter em atenção.

Partilhamos assim, da opinião dos autores Ashlock, Johnson, Wilson e Jones (1983) que salientam que as tabelas e os gráficos ajudam a organizar e a apresentar a informação de uma forma clara. Cano e Romero (1992) também são da mesma opinião, afirmando que a importância das aprendizagens matemáticas reside na representação da informação de muitas formas, não só por meio de algarismos e letras, mas também mediante o uso de desenhos, tabelas, esquemas, diagramas e gráficos.

Salientamos, ainda, que o ponto de partida para a resolução dos problemas, acima mencionados, foi sempre um comentário ou um diálogo entre as crianças, que surgia naturalmente no decorrer dos trabalhos ou na área da manta. Sendo o desafio lançado através de questões, a matematização realizava-se através da proposta de registos, que se tornavam importantes depois para a quantificação.

Seguindo de certa forma a ideia de problematizar a partir de vivências do dia a dia (Pascal, 2005), foi possível:

- Representar graficamente e em tabelas;
- Relacionar e interpretar ideias matemáticas em situações do dia a dia;
- Resolver problemas matemáticas e extra-matemáticas;
- Comunicar, utilizando diferentes linguagens e suportes. (Ponte & Serrazinha, 2000)

3.2.2.2. Partindo de atividades realizadas na sala de aula

a) Tarefa da Lengalenga 1234 – Tarefa realizada no Pré-Escolar

Iniciámos a exploração desta tarefa no domínio da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita, através da lengalenga “1 2 3 4” (fig. 31).

Deste modo, e partindo de outras áreas de conteúdo, aproveitou-se para trabalhar o domínio da Matemática, ou seja, as crianças tinham de contar o número de objetos iguais que visualizavam e registar na tabela (fig. 32 e 33). As crianças, em tarefas realizadas anteriormente, demonstraram dificuldade em registar o que observavam. Pensou-se, por isso, ser uma boa oportunidade para estimular o desenvolvimento dessas competências.

Esta tarefa foi desenvolvida com grupos de três crianças, tendo as crianças de associar o número de elementos visualizados ao número gráfico correspondente, registando na tabela uma bola por cada elemento igual visualizado. No final, as crianças deveriam associar a quantidade ao respetivo número e registá-lo iconograficamente na tabela.

Após se ter explicado e exemplificado às crianças o que era pretendido neste trabalho, foi possível

verificar que a maioria das crianças já conseguiu fazer um registo. Tal não se verificava no início das intervenções, o que constituiu um motivo de satisfação. Além disso apercebi-me que a maioria já faz a associação do símbolo escrito à quantidade, até 10. Contudo, três crianças da sala, continuam a não conseguir contar memorísticamente até 10, uma delas nem consegue reconhecer alguns números. (Reflexões escritas, maio de 2011)

Além disso, pela análise que se efetuou aos registos escritos das crianças, verificou-se que algumas não conseguiram fazer o registo correto das imagens, nem escrever os algarismos corretos, necessitando do apoio do adulto para contar e registar.



Fig. 31: Lengalenga “1234”

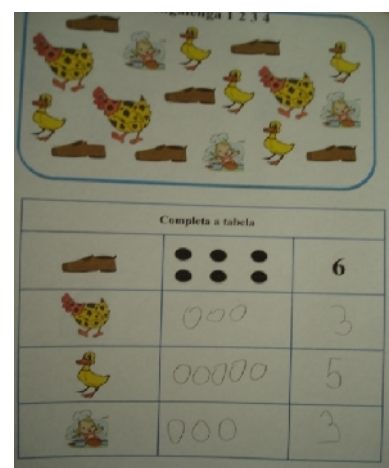


Fig. 32: Tabela da lengalenga (1)

Também verificámos que algumas crianças, embora registassem corretamente as quantidades observadas, apresentavam a escrita dos algarismos em espelho, como se verifica na fig.33.

Com a execução desta tarefa, pretendíamos que as crianças ficassem a dominar mais uma forma de representação dos seus conceitos matemáticos, “de modo a que estas possam optar por diferentes representações e se apercebam das vantagens dos registos numéricos” (Castro & Rodrigues, 2008, p. 35).

Em suma, deve-se promover a implementação de tarefas que envolvam a resolução de problemas, nos quais as crianças necessitem de explicar por escrito as estratégias utilizadas para chegar a um resultado final, permitindo que estas se expressem através de representações pictográficas, iconográficas e simbólicas.

Esta tarefa foi adaptada do livro de Rangel e Coimbra (2010).

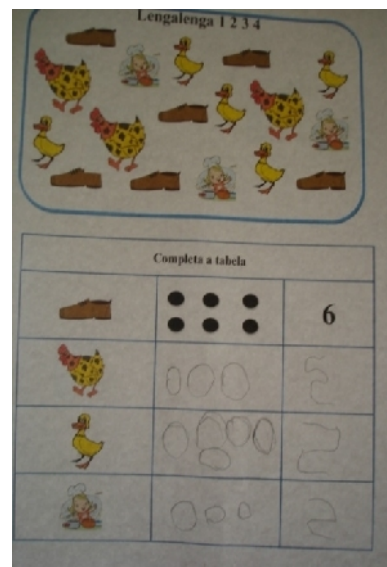


Fig. 33: Tabela da lengalenga (2)

b) Coelho da Páscoa – Tarefa realizada no Pré-Escolar

Na semana que antecedeu a Páscoa, as crianças realizaram várias atividades que abrangeram todas as áreas e domínios de conteúdo. Uma das atividades realizadas foi a construção de uma caixa e de um coelho, que foi construído com rebuçados (fig. 34).

No decorrer deste trabalho questionámos as crianças sobre quantos rebuçados eram necessários para elaborar um coelho e se cada criança construísse dois coelhos, quantos rebuçados seriam necessários comprar.



Fig. 34: Coelho construído com rebuçados

Por fim, quando as crianças terminaram a construção dos seus coelhos, solicitamos que registassem por escrito o que haviam verbalizado anteriormente, entregando-lhes uma folha A4, na qual estava escrito a seguinte questão:

“Para construíres um coelho quantos rebuçados utilizaste? E se quiseres construir dois coelhos, quantos rebuçados utilizarias? E para construíres três coelhos?”

Optou-se por colocar a imagem de um dos coelhos elaborados anteriormente pelas crianças (fig. 35 e 36).

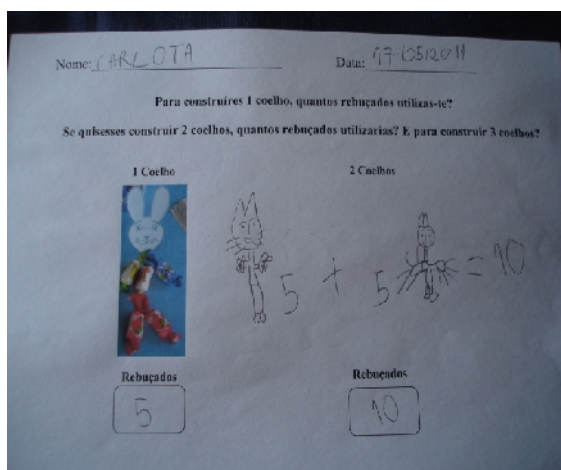


Fig. 35: Resolução do problema – Coelho da Páscoa (1)

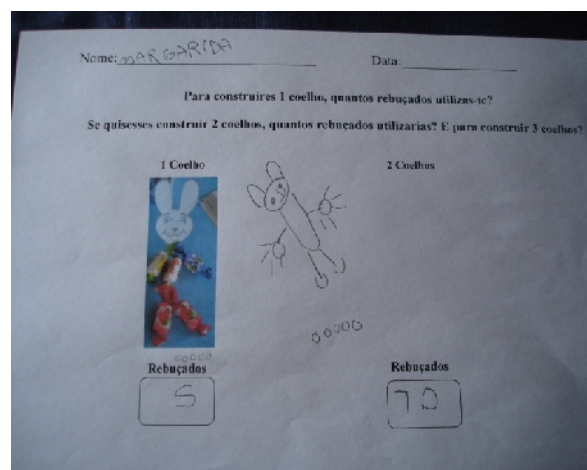


Fig. 36: Resolução do problema – Coelho da Páscoa (2)

Esta tarefa foi realizada com três crianças de cada vez, de modo a que conseguíssemos acompanhar as dificuldades individuais de cada uma, estimulando-as a resolver a questão e facultando-lhes algumas estratégias para a sua resolução, por exemplo dizendo-lhes que podiam recorrer ao desenho, fazer bolinhas para cada rebuçado visualizado, etc. Porém, sem nunca lhes dar a resposta diretamente.

No decorrer desta tarefa, verificámos que praticamente todas as crianças verbalizavam corretamente o número de rebuçados utilizados para construir um coelho, contudo não conseguiam verbalizar quantos rebuçados eram necessários para construir dois coelhos.

Deste modo, foi necessário que estas visualizassem dois coelhos já construídos para que conseguissem compreender e responder à questão proposta. Porém, o mais difícil para as crianças foi a representação escrita das suas verbalizações, uma vez que não conseguiam explicar como haviam chegado à solução correta.

A maioria das crianças, depois de se ter sugerido a utilização do desenho (representação pictográfica), expôs no papel a sua estratégia. Na fig. 35, verificamos que a criança através da representação pictográfica associa que cada coelho tem cinco rebuçados, escrevendo o respetivo algarismo ao lado de cada coelho (representação simbólica convencional com números), ao mesmo tempo que utiliza o sinal da adição e de igual, realizando assim uma soma ($5+5=10$). Esta criança foi a única a utilizar este processo, além disso quando a questionámos sobre a sua solução, não demonstrou dificuldade em explicar. Deste modo, avançámos e questionámo-la se ela construísse três coelhos, quantos rebuçados

seriam necessários, mas ela de imediato respondeu que não sabia, que era muito complicado e que não sabia fazer somas com números muito grandes.

Algumas crianças resolveram a questão, como podemos verificar na fig. 36. Desenharam uns coelhos, por baixo de cada cinco bolas, e depois contaram as bolas uma a uma até chegar ao número 10. Outras crianças representaram os dois coelhos feitos de rebuçados, desenhando mesmo os rebuçados.

Quando questionadas sobre a solução encontrada, algumas crianças afirmaram que para cada rebuçado desenharam uma bola, e depois foi só contar as bolas que tinham desenhado, o mesmo se verificou para as crianças que desenharam rebuçados. Contudo, algumas crianças não conseguiram expor no papel as suas respostas nem mesmo conseguiram obter a solução, dizendo que não sabiam contar e que a questão era muito difícil. Houve ainda uma criança que não alcançou a solução, uma vez que não conseguia contar sequencialmente até 10, contudo todo o processo utilizado estava correto.

c) **Cartões com números** – Tarefa realizada pelo 2º ano e 3º ano

Partindo da resolução de uma ficha de trabalho, na qual as crianças tinham de formar números com quatro algarismos, consoante determinados critérios, ordenar estes números e ainda compreender e identificar o seu valor posicional no sistema de numeração decimal, isto utilizando 10 cartões com números de 0 a 9. Este trabalho foi realizado a grupos, sendo que no 2º ano foram formados cinco e no 3º ano oito grupos.

Deste modo, após a conclusão desta tarefa, propusemos às crianças a resolução de um problema, o qual era muito semelhante para o 2º e 3º ano.

Para o 2º ano o problema proposto era o seguinte:

Foram formados _ [5] _ grupos na turma do 2º ano. O teu grupo tinha 10 cartões com números. Quantos cartões com números tinham na tua turma?

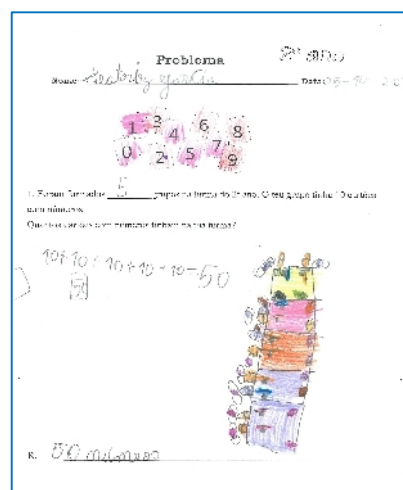


Fig. 37: Resolução de problemas – 2º ano – Cartões

No decorrer da resolução do problema verificou-se que a maioria das crianças do 2º ano recorreu ao desenho para resolver o problema, e só posteriormente é que passaram ao registo com os algarismos e com a operação de adição. Verificou-se na turma a utilização de três estratégias diferentes, alguns alunos da turma realizaram somas sucessivas com o algarismo dez (fig. 37), outros realizaram somas parciais e outros ainda contaram de um até cinquenta para chegar à solução do problema.

Para o 3º ano o problema proposto era semelhante, apenas o que mudava era o número de grupos, sendo o problema o seguinte:

Foram formados [8] grupos na turma do 3º ano. O teu grupo tinha 10 cartões com números. Quantos cartões com números tinham na tua turma?

No decorrer da resolução do problema verificou-se que a maioria das crianças do 3º ano não recorreu ao desenho para resolver o problema, passando de imediato ao registo com os algarismos. Constatou-se ainda que a maioria resolveu o problema através de somas sucessivas.

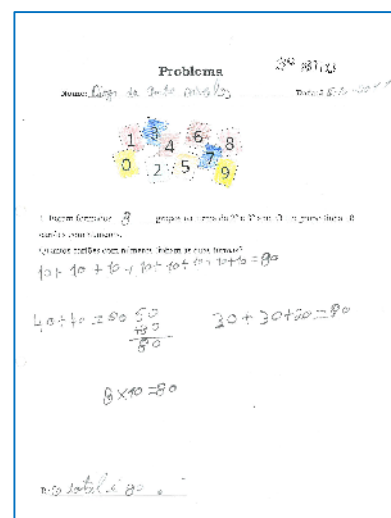


Fig. 38: Resolução de problemas – 3º ano - Cartões

Apenas um aluno, que terminou a tarefa primeiro que os colegas, após ter sido questionado sobre a estratégia utilizada (somas sucessivas), utilizou a multiplicação para chegar à solução, verbalizando que esta era mais rápida, mas que preferia somar do que multiplicar (fig. 38).



Fig. 39: Apresentação do problema no quadro – 2º ano – Cartões

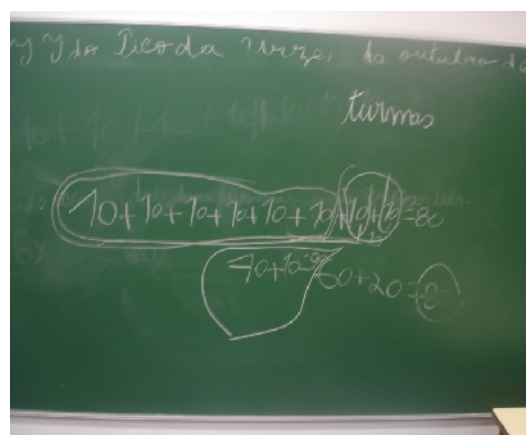


Fig. 40: Apresentação do problema no quadro – 3º ano - Cartões

No final, três grupos do 2º ano, e um do 3º ano, foram ao quadro explicar a sua estratégia de resolução do problema aos colegas da turma.

A parte mais interessante foi sem dúvida a explicação dos raciocínios matemáticos oralmente e por escrito, de um elemento de cada grupo aos colegas da turma. Considero, que é essencial as crianças visualizarem diferentes estratégias para resolução de um problema, pois assim verificam que existem várias formas de resolver a mesma questão, e que todas são validas. (Reflexões escritas, outubro de 2011)

Assim as crianças também se apercebem que o mais importante não é a solução mas sim o processo de resolução do problema, e que este pode ser diferente de grupo para grupo, de criança para criança, uma vez que as estratégias utilizadas nem sempre foram iguais na sala.

O ponto de partida para a resolução dos problemas, acima mencionados, foi sempre as atividades realizadas em outras áreas curriculares ou até mesmo na área da Matemática. Deste modo, as questões problemáticas colocadas tinham a vantagem de corresponder a contextos trabalhados anteriormente e, portanto, de mais fácil compreensão dos alunos. Desta forma, pretendeu-se centrar o trabalho na situação problemática, explorando as dificuldades das crianças, não só no registo, mas também no raciocínio.

Houve ainda um convite explícito do professor para a resolução de problemas, e a partilha das estratégias utilizadas e respetivos resultados. (ME, 2007)

3.2.2.3. Word problems

a) Animais favoritos – Tarefa realizada no Pré-Escolar

Questionou-se as crianças sobre os seus animais favoritos, e a partir daí formulou-se uma questão problemática: se um cão tem 4 patas, dois cães quantas patas têm?

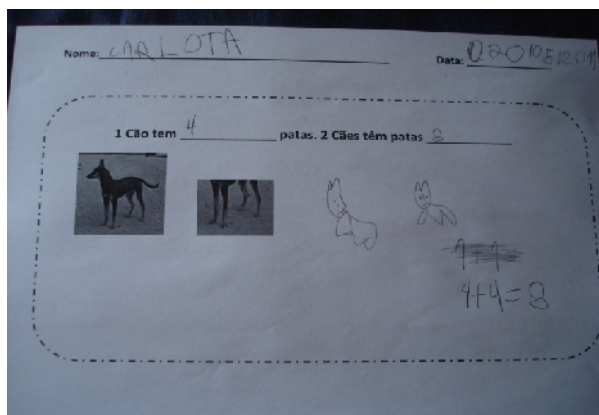


Fig. 41: Resolução de problemas – Cães (1)

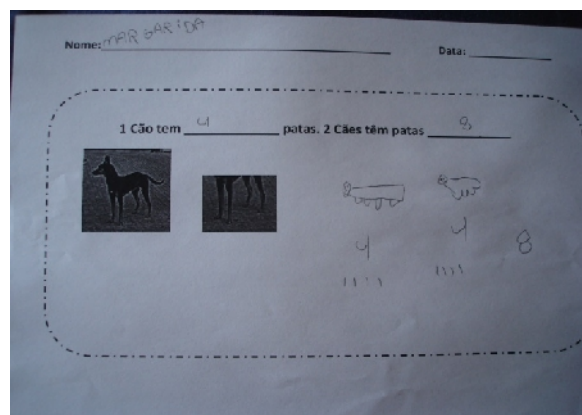


Fig. 42: Resolução de problemas – Cães (2) 82

No decorrer do diálogo, a maioria das crianças respondeu que não sabia o número de patas de dois cães, apenas uma criança respondeu:

Criança: São oito patas.

Estagiária: Explica-me como pensaste para dizeres que são oito patas?

Criança: contei pelos dedos.

Estagiária: Sim, mas porque é que não contaste mais do que oito?

Crianças: Porque contei quatro mais quatro e dá oito.

Estagiária: Mas porque é que contaste quatro mais quatro?

Criança: Porque cada cão tem quatro patas [...] e são dois cães. (Diário de bordo, maio, 2011)

A criança que respondeu à questão explicou oralmente aos colegas como tinha pensado para chegar à solução, pois considerou-se que a explicação dela aos colegas faria com que as crianças compreendessem melhor o processo de resolução desta questão. Depois solicitou-se às crianças que registassem numa folha o processo e a solução da questão colocada.

Na figura 41, pode visualizar-se a forma como a criança conseguiu chegar à resposta. Observámos que a criança utilizou o desenho, mas sem muitos pormenores, pois fez a associação de um para muitos, ou seja, se um cão tem quatro patas, logo mais um cão tem mais quatro patas. Fez a contagem, pelos dedos, quatro mais quatro dá oito, e por fim ainda registou a respetiva operação de adição.

As restantes crianças sentiram mais dificuldade no registo. Contudo, a maioria fez o registo corretamente como podemos visualizar na figura 42. Utilizaram o desenho mais pormenorizado, desenhando em cada cão quatro patas, depois registaram numericamente com o algarismo quatro. Porém, para realizar a contagem, a maioria desenhou riscos para representar o número de patas dos cães, depois realizaram contagem um a um, pelos dedos, e registaram o algarismo que representava o total de patas.

Quando este problema foi formulado, considerou-se que seria acessível a este grupo, contudo as dificuldades demonstradas pelas crianças demonstraram o contrário. De facto, apenas uma criança conseguiu responder oralmente à questão, e mesmo depois desta criança ter explicado aos colegas como tinha pensado, duas crianças não compreenderam, pois não conseguiram registar no papel nem o processo nem a resposta à questão. Possivelmente, porque ainda não conseguem contar sequencialmente até 10.

b) Saca dos Rebuçados – Tarefa realizada no 1º Ciclo do Ensino Básico

Formulou-se este problema após se ter explorado com as crianças o tema das regularidades. Deste modo, as crianças formaram pares à sua escolha para resolver o problema, iniciando pela discussão oral do mesmo e depois registando por escrito as suas estratégias e soluções.

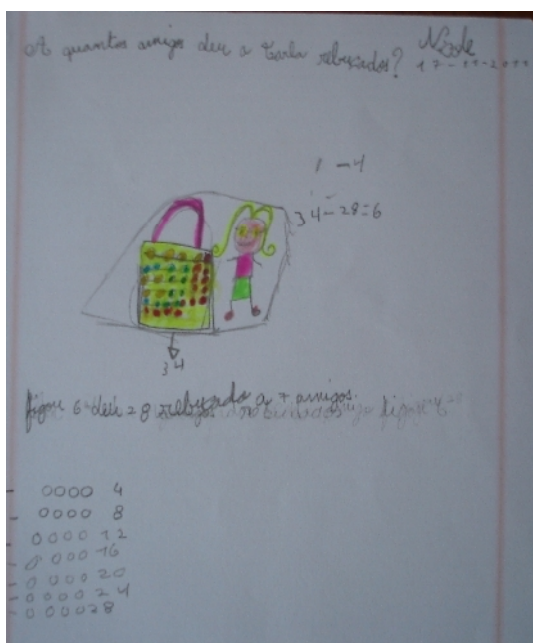


Fig. 43: Resolução de problemas – 2º ano - Rebuçados

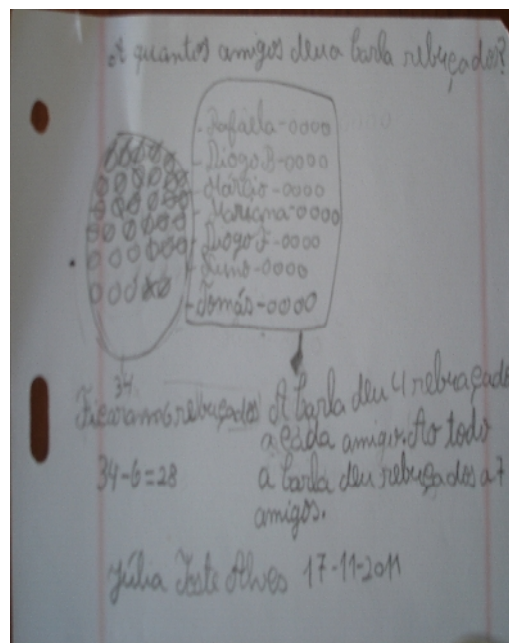


Fig. 44: Resolução de problemas – 3º ano - Rebuçados

As crianças do 2º e 3º ano resolveram um problema, a pares, sobre regularidades. No qual dizia: “A Carla, no dia do seu aniversário, levou para a escola um saco com 34 rebuçados. Deu 4 rebuçados a cada um dos seus amigos. No final ficou com 6 rebuçados no saco. A quantos amigos deu a Carla rebuçados? (Reflexões escritas, novembro, 2011)

No decorrer da resolução deste problema, devido à dificuldade manifestada pela maior parte das crianças, “exemplifiquei uma forma possível de resolução do mesmo, [usando] tampas de garrafas” (Reflexões escritas, novembro, 2011).

Após ter exemplificado, as crianças iniciaram os seus registos, sendo que “quatro crianças do 3º ano terminaram a tarefa mais cedo, tendo solicitado [a estas crianças] para ajudar os colegas do 2º ano a concluir [as suas estratégias] ” (Reflexões escritas, novembro, 2011).

No decorrer do processo de resolução deste problema, verificou-se que a maioria das crianças do 2º ano recorreu ao desenho para chegar à solução, como se pode observar na fig. 43, e as crianças do 3º ano recorreram a um esquema, como visualizámos na fig. 44.



Fig. 45: Apresentação da resolução do problema no quadro.

No final, o par que terminou a tarefa mais cedo, do 3º ano, foi ao quadro explicar aos colegas a resposta à pergunta colocada no problema e a sua estratégia para obter o resultado.

Este foi um tempo que poderia ter gerado alguma confusão na turma, principalmente para aquelas crianças que não estavam a conseguir resolver o problema, contudo isso não se verificou, pelo contrário, todas as crianças estavam concentradas para conseguir chegar à solução. Sendo assim, pensamos que se formulou bem o problema e que se conseguiu captar a atenção das crianças, pela forma como trabalharam, pelas estratégias diversificadas que utilizaram e pelas respostas que escreveram na folha de registo do problema.

A estratégia mais interessante, e que foi utilizada por algumas crianças, foi a distribuição dos rebuçados pelas crianças da sala, com os nomes e a imagem da criança, que alguns até coloriram.

Foi muito gratificante ver o entusiasmo manifestado pelas crianças no desenrolar da atividade. Contudo, inicialmente ao formular o problema, pensámos que este seria bastante acessível às crianças, o que não aconteceu, pois a maioria demonstrou dificuldade na sua execução. Porém, com o lançamento de algumas dicas e com a colaboração de algumas crianças do 3º ano, as dificuldades foram sendo superadas, tendo a maioria das crianças conseguido obter a resposta certa e seguido uma estratégia válida.

Salientamos, ainda, que uma das maiores dificuldades das crianças no decorrer da resolução dos *Word problems* prendeu-se com a dificuldade na leitura e interpretação de problemas (Boavida, 2008), pois este trabalho está mais focado para o processo de encontrar os dados no texto. Nem sempre as crianças foram capazes de perceber o que se perguntava e de recolher adequadamente a informação necessária do texto, mas quando finalmente perceberam como fazer, o mais difícil já tinha sido ultrapassado, tendo conseguido a partir daí resolver o problema com relativa facilidade.

3.2.3. Dificuldades do professor no decurso de aprendizagem

No decorrer das práticas educativas, foram sentidas algumas dificuldades, nomeadamente na gestão do tempo, organização dos espaços da sala e mobilização dos recursos adequados a cada conteúdo abordado. No que concerne à introdução da resolução de problemas na sala de aula, também sentimos algumas dificuldades, nomeadamente em aspetos de concretização de atividades. No decorrer das práticas, foi uma preocupação constante articular este tipo de atividades com os conteúdos programáticos e com as outras áreas curriculares.

Apercebemo-nos também que alguns dos problemas apresentados às crianças não passavam de simples exercícios. Daí ser necessário o professor distinguir claramente exercício de problema, tendo a plena consciência que essa distinção depende de cada criança.

Ainda no âmbito da resolução de problemas, uma das batalhas que enfrentámos foi a correta execução das diferentes fases proposta por Pólya, uma vez que optámos por introduzir na sala de aula o método de Pólya. As crianças, ao resolverem problemas, não utilizavam um método específico, não tinham uma orientação, limitavam-se a tentar adivinhar “qual a conta” que deveriam fazer e a dar a resposta certa. Optámos por não “seguir à risca” as fases propostas por Pólya, juntando a fase dois com a três (delinear um plano e executar o plano), de forma a simplificar o processo de resolução. Propusemos oralmente às crianças que seguissem as seguintes fases: compreender o problema; delinear e executar um plano; verificar a resposta obtida.

Outras dificuldades prenderam-se com:

- a organização da turma, pois as crianças não estavam habituadas a trabalhar a pares nem em grupos; além disso, também sentimos dificuldades na formação

dos grupos, pois a formação de grupos mais heterogêneos foi uma opção que nem sempre se mostrou viável, isto porque as crianças com mais dificuldades limitavam-se a copiar pelas outras;

- a gestão do tempo, nomeadamente o tempo concedido para os alunos resolverem as questões colocadas, pois cada criança possuía o seu ritmo e nunca terminavam todas ao mesmo tempo; além disso, foi difícil gerir o tempo dedicado a cada criança, uma vez que cada uma delas apresentava dificuldades específicas; sentimos ainda dificuldade em gerir o tempo concedido às crianças em cada uma das fases do método de Pólya;
- a orientação da discussão final; devido à nossa inexperiência e falta de preparação em situações de intervenção prática, nem sempre conseguimos estimular a comunicação individual, a pares ou em grupo e a consequente discussão sobre as estratégias utilizadas e a solução encontrada; entendemos ser importante o levantamento de questões acerca da forma como o problema foi resolvido, fomentando-se assim o debate sobre os aspetos positivos e os negativos da apresentação à turma, e estimulando as crianças a partilhar as estratégias encontradas, levando a que enriqueçam o seu leque de estratégias de resolução de problemas;
- a melhor forma de desbloquear situações de impasse no decorrer da resolução de problemas na sala de aula; por nem sempre dominarmos os diferentes conteúdos programáticos de forma integrada, sentimos algumas dificuldades em orientar as crianças sem lhes facultar uma resposta que lhes permitisse aceder facilmente à estratégia a utilizar ou à solução final do problema.

Em suma, consideramos que apesar das orientações aferidas nos documentos oficiais, verifica-se ainda um desfasamento entre o currículo prescrito e o currículo em prática, em contexto de sala de aula, sendo um dos motivos as dificuldades sentidas pelos professores neste contexto. Torna-se pertinente a introdução de novas práticas no ensino da resolução de problemas, que promovam e “ensinem” como introduzir a resolução de problemas na sala de aula, dando o devido destaque à importância da resolução de problemas de matemática no dia a dia das práticas escolares.

Como salienta o NCTM (2007), a resolução de problemas pode ser estimulada resolvendo problemas de diferentes tipos em contextos variados e analisando as estratégias utilizadas e os resultados obtidos. Contudo, isso só será viável se o professor colocar

problemas aos seus alunos, de acordo com as suas vivências e com o seu desenvolvimento cognitivo. O professor, deverá ainda fomentar o trabalho individual, a pares e a grupos, criando momentos específicos de comunicação, discussão e reflexão das estratégias utilizadas e dos resultados obtidos. Deverá questionar as crianças, no decorrer da resolução de problemas, estimulando o seu raciocínio e desenvolvendo nelas a capacidade reflexiva e o espírito crítico. Porém, apenas um professor que esteja munido dos conhecimentos matemáticos, do conhecimento curricular e do conhecimento didático, poderá ser eficaz neste processo.

CAPÍTULO V – REFLEXÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo centrou-se em encontrar estratégias que promovessem a prática de resolução de problemas na sala de aula, e que garantissem que essa prática conduzisse à reflexão e comunicação matemáticas e ao aprofundamento, do conhecimento da matemática das crianças, quer em contexto do Pré-Escolar quer do 1º. Ciclo do Ensino Básico.

Este objetivo geral emergiu de algumas questões de partida: De que forma pode o professor introduzir a resolução de problemas na sala de aula? Quais os contextos privilegiados para a resolução de problemas? Quais as estratégias adequadas para a resolução de problemas? De que forma estas estratégias dependem das idades das crianças? Quais as principais dificuldades que as crianças apresentam no decorrer da resolução de problemas? Que dificuldades são sentidas pelo professor/educador na implementação de atividades que explorem a resolução de problemas?

Definimos ainda, como objetivos específicos, a criação de ambientes de aprendizagem nos quais a criança fosse capaz de construir conhecimento matemático por meio de resolução de problemas; compreender problemas matemáticos e não matemáticos; resolver problemas de uma forma transversal aos diferentes domínios e áreas; aplicar uma variedade de estratégias adequadas para resolver problemas; comunicar e justificar os raciocínios que elabora; justificar as conclusões a que chega e formular os seus próprios problemas.

Impõe-se uma reflexão final sobre a concretização dos objetivos traçados no início deste percurso, partindo da análise dos dados recolhidos ao longo da prática pedagógica, em articulação com a revisão da literatura efetuada.

As principais conclusões a que chegamos são:

1) O facto de percebermos que o professor/educador é o principal agente dinamizador da resolução de problemas em contexto de sala de aula. E como tal deverá assumir um papel menos diretivo e dar maior destaque à participação das crianças.

Consideramos essencial que o professor consiga gerir o tempo dedicado a cada uma das fases da resolução de problemas, para orientar as crianças no processo de resolução dos problemas, estimulando a utilização de diversas estratégias para comunicar as suas representações matemáticas relativamente a um problema. Estas estratégias poderão passar pela linguagem oral ou escrita, por representações ativas, icónicas e simbólicas. Ao longo das

nossas intervenções, a maior parte das vezes as crianças recorreram ao desenho e aos esquemas como estratégia para resolver os problemas propostos.

Cabe também ao professor permitir, através da comunicação, a partilha oral e por escrito, das estratégias utilizadas para resolver as questões problemáticas propostas. Entendemos que é essencial que se promova a partilha e discussão dos processos e das soluções, mesmo as que estão incorretas, pois as estratégias e soluções erradas servem como catalisador da aprendizagem matemática, possibilitando assim a desenvolvimento do conhecimento matemático das crianças. Entendemos que a estratégia de “tentativa e erro” deve ser fomentada desde cedo.

2) Que a organização das aprendizagens da sala de aula desempenha um papel determinante para o sucesso de atividades baseadas na resolução de problemas.

De facto a introdução da resolução de problemas levou à reorganização da sala de aula, pela criação de espaços que potenciem a dinamização de atividades que envolvam a resolução de problemas. Foram exemplos, a criação de área de mercearia na sala do Pré-Escolar e um ficheiro de resolução de problemas no 1º Ciclo do Ensino Básico.

3) Que o professor/educador deve aceitar o desafio de promover tarefas de resolução de problemas que sejam significativas para o ensino-aprendizagem da matemática, de uma forma transversal às diferentes áreas e domínios.

Este desafio prende-se, no nosso ponto de vista e entre outras coisas, com uma abordagem da gestão curricular de forma integrada e conectada e não compartimentada. Como exemplo podemos referir o trabalho realizado em contexto de Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico sobre os legumes (fig. 26 a 30), o qual foi explorado de diferentes formas, em praticamente todas as áreas curriculares.

4) Que a resolução de problemas deve ter em conta o quotidiano das crianças, as suas vivências e a sua idade. Entendemos que os contextos mais adequados à resolução de problemas são aqueles em que o professor parte dos contextos de aprendizagem e experiências das crianças, ou seja, de contextos reais, pois estes são os que mais estimulam e envolvem as crianças na resolução de problemas.

5) Consideramos, ainda, ser importante que as crianças trabalhem de diferentes formas aquando da resolução de questões problemáticas, ou seja, individualmente, a pares e em grupo.

A análise teórica, bem como a nossa experiência, evidencia que o trabalho a pares é o mais produtivo, uma vez que as crianças em grupo tendem a dispersar-se mais facilmente, perdendo de vista o objetivo do trabalho a realizar. Além disso, o trabalho a pares é o que permite às crianças uma maior partilha de estratégias.

Ao longo das práticas, a resolução de problemas foi sendo introduzida de formas diferentes e que foram, na fase de análise dos dados, organizadas em três formas distintas: partindo de questões colocadas pelas crianças; partindo de situações/conteúdos abordados na sala; e partindo de questões propostas pelo professor, de forma a atingir os objetivos delineados nos respetivos programas curriculares.

Pelo que foi exposto, sentimos também a necessidade de aprofundar o conhecimento matemático, curricular e didático por forma a consolidar as práticas e facultar a articulação dos seus saberes, promovendo a diversidade de estratégias, neste caso na resolução de problemas na sala de aula, aplicando e gerindo de forma adequada as fases da resolução de problemas.

Pela análise teórica realizada e pela experiência adquirida junto das crianças, podemos concluir que as estratégias utilizadas dependem em muito das idades das crianças. A maioria das crianças do Pré-Escolar apenas utilizou a linguagem oral e o desenho para exprimir as suas ideias. Por sua vez, as crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico já conseguiam utilizar um maior leque de estratégias.

Embora seja dada a devida importância à resolução de problemas na sala de aula no âmbito do ensino da matemática, quer por autores da especialidade quer nos próprios documentos do ME, a verdade é que este é um desafio nem sempre fácil de concretizar, devido às dificuldades que surgem aquando a sua implementação.

Elas prenderam-se sobretudo com a dificuldade em gerir o tempo da aula, nomeadamente no que concerne à gestão do tempo atribuído à fase de apresentação e discussão das diferentes estratégias de resolução e dos resultados obtidos, assim como em desbloquear as situações de impasse que surgiram no decorrer da resolução de problemas, de forma a esclarecer as crianças com questões orientadoras que lhes permitissem ultrapassar os obstáculos encontrados.

Por outro lado, as crianças também mostraram diversas dificuldades que se centraram essencialmente na interpretação do problema e na elaboração de estratégias de resolução de problemas. As crianças manifestaram ainda dificuldade nos momentos de partilha das estratégias, bem como na escrita das mesmas. Verificámos que as crianças não estão habituadas a refletir no “como” e no “porquê”, necessitando de estímulos que as façam refletir sobre os problemas propostos do dia adia, quer sejam eles de matemática ou não.

No Pré-Escolar, deparámo-nos com dificuldades acrescidas. As crianças não estavam habituadas a utilizar a linguagem escrita para exprimir as suas estratégias. Apenas utilizavam, com alguma dificuldade, a linguagem oral para exprimir as suas ideias. Por seu turno, no 1º Ciclo do Ensino Básico, deparámo-nos com crianças que nos questionavam constantemente sobre qual o algoritmo que deveriam utilizar para resolver os problemas propostos, uma vez que era hábito o seu uso direto e rotineiro nas questões colocadas na sala de aula. Além disso, as crianças demonstraram não possuir hábitos de justificar os seus raciocínios e as suas conclusões aos colegas da sala. Também não era prática comum a formulação de problemas, nem o trabalho a pares e em grupo, com vista à resolução de problemas.

Embora a prática pedagógica tenha ocorrido num curto intervalo de tempo, podemos afirmar que demos um contributo, mesmo que modesto, de forma a desenvolver nas crianças o raciocínio lógico-matemático, bem como a capacidade de resolução de problemas e a utilização de estratégias diversificadas. Contribuímos para uma organização mais complexa da sala de aula, criando situações propícias não só ao trabalho individual, como também ao trabalho em pequeno e em grande grupo.

Em suma, os resultados obtidos no decorrer das intervenções práticas permitem-nos afirmar que muitas crianças conseguiram ultrapassar algumas das suas dificuldades na resolução de questões problemáticas. Foi possível constatar uma evolução em relação à seleção das estratégias adequadas, bem como na comunicação oral e escrita dos seus raciocínios matemáticos. No 1º Ciclo do Ensino Básico, também se sentiu uma evolução no que diz respeito à capacidade de formular os seus próprios problemas.

Por outro lado, temos consciência que este trabalho reflete as limitações que sentimos ao realizar uma primeira abordagem sobre esta problemática e que muito ficou por explorar sobre um assunto tão rico como é a resolução de problemas. Aprendemos muito ao longo do percurso efetuado em ambos os níveis de ensino e ambicionámos, de futuro, continuar a desenvolver trabalho sobre esta temática. Esperamos igualmente que o nosso trabalho possa contribuir para um maior desenvolvimento das capacidades de conhecimento, intervenção,

ação e reflexão, auxiliando futuras práticas ou até mesmo incentivando outros projetos desta natureza.

Fazemos votos para que a resolução de problemas continue a florescer nas salas de aulas, cabendo aos educadores e professores a valorização dos raciocínios e da capacidade de argumentação das crianças, permitindo e desenvolvendo a comunicação entre as crianças e entre crianças e o educador/professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, V. (2003). *As habilidades na solução de problemas em matemática*. Universidade de Santa Cecília. Acedido a 10 de março de 2012, em http://sites.unisantabr/teiadossaber/apostila/matematica/As_habilidades_na_Solucao_d_e_Problemas_em_Matematica-Erica1109.pdf
- Arends, R. (1995). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Ashlock, R., Johnson, M., Wilson, J. & Jones, W. (1983). *Guiding Each Child's Learning of Mathematics: A Diagnostic Approach to Instruction*. Columbus: Charles E. Merrill.
- Baroody, A. (2002). Incentivar a aprendizagem matemática das crianças. In Bernard Spodek, *Manual de investigação em educação de infância* (pp. 333-390). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Barros, M. & Palhares, P. (1997). *Emergência da Matemática no Jardim-de-infância*. Porto: Porto Editora.
- Baur, A. (2009). *O Ensino-Aprendizagem da Matemática Através da Resolução de Problemas*. Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Matemática. Porto Alegre. Acedido a 13 de março de 2012, em <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18220/000728053.pdf?sequence=1>
- Boavida, A. M. (1992). Resolução de problemas: Que rumos para a educação matemática? In M. Brown, D. Fernandes, J. F. Matos & J. P. Ponte (Eds.), *Educação Matemática - Temas de Investigação* (pp. 105- 114). Lisboa: IIE/SPCE.
- Boavida, A. M. (1992). O sentido da Resolução de problemas. *Revista Quadrante* n.º 1, 45-71.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico*. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Lisboa: ME-DGIDC.

- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Brazelton, T. & Greenspan, S. (2004). *A Criança e o seu Mundo: Requisitos Essenciais para o Crescimento e Aprendizagem*. Lisboa: Editorial Presença.
- Cano, A. F. & Romero, L. R. (1992). *Prensa y Education Matemática. Matemáticas: Cultura e Aprendizaje*. Editorial Sinteseis.
- Cardona, J. (1992). *A organização do espaço e do tempo na sala de Jardim de Infância*. Cadernos de Educação de Infância n.º 24. Porto: Porto Editora.
- Castro, J. & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados Textos de apoio para educadores de infância*. Lisboa: ME-DGIDC.
- Dante, L. (2000). *Didática da resolução de problemas de matemática*. São Paulo: Ática.
- Deguire, L. J. (1994). Geometria: um caminho para o ensino da resolução de problemas do jardim-de-infância à nona série. In M. Lindquist & A. Shulte (orgs.) *Aprendendo e ensinando geometria* (pp. 1-19). São Paulo: Atual.
- Dewey, J. (1933). *How we think*. Lexington, MA: D.C. Heath & Company.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de observação de Classes, Uma Estratégia de Formação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- Figueiredo, M. (2003). *Avaliação na Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Bola de Neve.
- Fonseca, H. (2000). *Os Processos Matemáticos e o discurso em atividades de investigação em sala de aula*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa. Lisboa: APM
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. (25ªed.) São Paulo: Paz e Terra.

- Gómez, G. R.; Flores, J. G. & Jiménez, E. G. (1996). *Metodologia de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Guzmán, M. (1990). *Aventuras matemáticas*. Lisboa: Gradiva.
- Hohmann, M. & Weikart, D. (2009). *Educar a Criança*. Lisboa: Edição da Fundação Calouste Gulbenkian.
- Kelchtermans, G. (1995). A utilização de biografias na formação de professores. *Revista Aprender*, 18, 9.
- Mata, L., (2008). *A Descoberta da Escrita*. Textos de Apoio para Educadores de Infância. Lisboa: ME.
- Mayer, R. E. (1983). *Thinking, problem solving, cognition*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Mendonça, M. (1994). *A Educadora de Infância*. Traço de União entre a Teoria e a Prática. Lisboa: Edições Asa.
- Menezes, L. (2007). *Processos Matemáticos*. Seminário Final do P.F.C.M. Guarda: ESSE Viseu
- Ministério da Educação. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: ME-DEB.
- Ministério da Educação. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais*. Lisboa: ME-DEB.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Lisboa: ME-DEB.
- Ministério da Educação. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: ME-DGIDC. Acedido a 10 de fevereiro de 2012, em:

http://area.dgicd.min-edu.pt/materiais_NPMEB/docapoiio.htm

Ministério da Educação. (2010). *Metas de Aprendizagem*. Lisboa: ME-DGIDC. Acedido em 10 de Março de 2012, em: <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/ensino-basico/metas-de-aprendizagem/metas/?area=7&level=2>

Moreira, D. & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à Matemática no Jardim-de-Infância*. Lisboa: Universidade Aberta

Moreira, D. & Oliveira, I. (2004). *O Jogo e a Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

National Council of Teachers of Mathematics (1980). *Agenda para acção..* Lisboa: APM

National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM/IIIE.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Normas para a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM.

National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.

National Council of Teachers of Mathematics. (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.

Niza, S. (1998). A Organização Social do Trabalho de Aprendizagem no 1º Ciclo do Ensino Básico. *Escola Moderna* nº 11, 1-26.

Palhares, P. (2004). *Elementos de Matemática para Professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel – Edições Técnicas.

Pascal Paulus M. & Miguel Narciso (2005). *Histórias de matemática – Uma abordagem da didáctica experimental da matemática*. Carnaxide. Acedido em 25 de Março de 2012, em: <http://pascalpaulus.files.wordpress.com/2009/09/01historiasmatematicas.pdf>

- Pérez, J. (1997). *Números decimales – Por qué? - Para qué?*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Pólya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva.
- Pólya, G. (1980). On solving mathematical problems in high school. In S. Krulik e R. Reys (Eds.), *Problem solving in school mathematics* (pp. 1-2), Reston: NCTM.
- Ponte, P. & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da matemática do 1º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quivy, R. & Campenhout, L. V. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rangel, M. & Coimbra, B. (2010). *Matmagicar Problemas de Matemática (1º ciclo – 1º ano)*, Porto: Porto Editora.
- Roldão, C. (1999). *Os professores e a gestão do currículo: Perspectivas e práticas em análise*. Porto: Porto Editora.
- Santana, I. (2006). O Plano Individual de Trabalho como instrumento de pilotagem das aprendizagens no 1º CEB. *Escola Moderna* nº 5, 1-24.
- Serrazina, L. (2007). *Ensinar e aprender matemática no 1º ciclo*. Lisboa: Textos Editora.
- Serrazina, M. L.; Canavarro, A. P.; Guerreiro, A.; Rocha, I. & Portela, J. (2008). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico (2.ª versão)*. Lisboa: DGIDC.
- Smole, K. (1996). *A matemática na Educação Infantil - A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.

- Smole, K.; Diniz, M. & Cândido, P. (2000). *Resolução de Problemas – Matemática de 0 A 6*. Porto Alegre: Artmed.
- Spodek, B. & Saracho (1998). *Ensinado Crianças de Três a Oito Anos*. Porto Alegre: ArtMed.
- Valente, O. & Neto, J. (1989). Resolução de Problemas em física: Necessidade de uma ruptura com a didáctica tradicional. *Gazeta da Física*, 12, 70-78.
- Van de Walle, J. Karp & Bay-Williams, J. (2010). *Elementary & Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. (7th Edition), Boston: Editor: Pearson.
- Ward, H., Roden, J., Hewlett, C. & Foreman, J. (2010). *Ensino de ciências*. Porto Alegre: Artmed.
- Zabalza, M. (1994). *Diários de Aulas. Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores*. Porto: Porto Editora.
- Zabalza, M. (2004). *Diário de Aula: Um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Zabalza, M.; trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed.
- Zorzan, A. (2004). *Séries iniciais: metodologia para o ensino da matemática*. Erechim-RS. Edifapes.
- Yachel, E. & Cobb, P. (1996). Normas sociomatemáticas, argumentação e autonomia em matemática, *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.
- Yin, R. (1989). *Case Study Research: Design and Methods*. London: Sage Publications.