



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

Cristina Maria Queirós da Silva

UM OLHAR SOBRE O TRABALHO COLABORATIVO DE UM  
GRUPO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO 5.º ANO  
No contexto do novo Programa

Nome do Curso de Mestrado  
Mestrado em Educação – Especialidade em Supervisão Pedagógica

Trabalho efetuado sob a orientação da  
Professora Doutora Isabel Vale



## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Prof. Doutora Isabel Vale, o meu reconhecimento pelo interesse e empenho com que acompanhou este trabalho, pelas suas preciosas sugestões, comentários e críticas pertinentes.

Aos meus colegas professores que colaboraram neste estudo, um agradecimento muito especial, pela grande disponibilidade e entrega que manifestaram ao partilharem comigo as suas conceções e práticas.

À minha família, por tantos motivos, em especial ao Nuno, ao Tomás e aos meus pais que me acompanharam dia a dia nesta viagem.



## RESUMO

Esta investigação ocorre no ano em que se inicia a implementação do novo Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB), em todas as escolas do país. Neste contexto, realizou-se este estudo que teve como principal objetivo estudar a influência do trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional dos professores de Matemática, numa perspetiva supervisiva. Neste sentido, enunciaram-se as seguintes questões orientadoras: 1. Que dinâmicas se estabelecem, na reunião entre os participantes, que possam contribuir para um melhor conhecimento do novo Programa de Matemática do Ensino Básico? 2. Que potencialidades e que constrangimentos são identificados pelos participantes quando envolvidos em trabalho colaborativo? 3. Como é que se podem caracterizar as relações entre o trabalho colaborativo e as práticas de cada um dos participantes?

Os participantes neste estudo foram três professores do 2.º Ciclo, que lecionavam o 5º ano de escolaridade no mesmo estabelecimento de ensino. Estes professores envolveram-se num trabalho colaborativo centrado na reflexão, na análise e na discussão sobre as suas conceções e práticas letivas.

Tendo em conta os objetivos e as questões do presente estudo, optou-se por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, na modalidade de estudo de caso. Privilegiou-se uma recolha de dados com base em entrevistas, observações e análise de documentos.

A análise dos dados revelou uma vontade crescente dos participantes em transformar as suas práticas profissionais, no sentido da colaboração, tomando consciência das suas próprias conceções sobre o ensino da disciplina e procederam em conjunto à sua redefinição, assumindo uma postura e uma visão bastante concordante com as mudanças que o novo programa de Matemática preconiza. Relativamente aos reflexos do trabalho colaborativo desenvolvido, observou-se que os três professores desenvolveram confiança nas suas capacidades e ficaram mais motivados para alargar os seus conhecimentos de Matemática, sentindo-se mais capazes para propor e desenvolver tarefas que resultaram numa compreensão mais significativa da Matemática.

Os resultados obtidos neste estudo permitiram concluir que o trabalho colaborativo, com professores do 5.º ano, centrado nas práticas reflexivas, pode ter reflexos positivos nas suas práticas letivas e no seu desenvolvimento profissional, podendo constituir um elemento facilitador na implementação de novas abordagens metodológicas, passando o aluno a assumir um papel de protagonista no processo de ensino/aprendizagem da Matemática. Deste modo, o trabalho colaborativo poderá promover um desenvolvimento profissional do professor em particular adequado às exigências crescentes e desafiantes com que é confrontado constantemente.

**Palavras Chave:** Trabalho colaborativo. Supervisão. Matemática.



## Abstract

This research occurs in the year of the generalized implementation of the new Mathematics curriculum of basic education to all the schools of the country. In this context, the main goal of this research was to study the influence of collaborative work in the professional development of the Mathematics teachers, in a supervising perspective. In this sense the following questions were proposed: 1. What type of dynamics are established among the participants in the meeting moment, which may contribute to a better understanding of the new Mathematics curriculum of basic education? 2. What kind of potentialities and constraints are identified by the participants when involved in collaborative work? 3. How can we characterize the relations between collaborative work and the practices of each of the participants?

The participants of this research were three 5<sup>th</sup> grade teachers all of them working at the same school. These teachers were involved in a collaborative work centered on reflection, analysis and discussion about their perspectives and teaching practices.

Taking into account the objectives and the research questions of this study, a qualitative methodology was adopted, in the form of case study. The data collection privileged interviews, observations and document analysis.

The data analysis revealed a growing willingness of the participants to change their professional practices, in the sense of collaboration, becoming aware of their own perspectives about the teaching of Mathematics and proceeded together to its redefinition, assuming an attitude fairly consistent with the changes that the new Mathematics curriculum aims for. From the results of the collaborative work developed, it was evident that the three teachers developed confidence in their abilities and were more motivated to broaden their knowledge of Mathematics, feeling more capable to propose and develop tasks which allowed a more meaningful understanding of Mathematics.

The results of this study permitted to conclude that the collaborative work, with 5<sup>th</sup> grade teachers, focused on reflexive practices, can have positive outcomes on their teaching practices and on their professional development, possibly acting as a facilitating element in the implementation of new methodological approaches, allowing the student to assume a central role in the teaching/learning of Mathematics. In this sense, collaborative work can promote the professional development of teachers in particular suitable to the growing and challenging demands that constantly confront them.

Keywords: Collaborative work. Supervising. Mathematics.



# Índice

Agradecimentos .....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice.....	ix
Lista de Tabelas.....	xii
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
Pertinência do estudo .....	2
Problema e questões orientadoras .....	5
Organização deste estudo .....	6
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>7</b>
<b>A SUPERVISÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....</b>	<b>7</b>
Discussão do conceito .....	7
A Supervisão no processo de formação contínua .....	9
Colaboração e Supervisão .....	11
A Prática Reflexiva nas Culturas de Colaboração .....	12
<b>O TRABALHO COLABORATIVO .....</b>	<b>14</b>
Discussão do conceito de Trabalho Colaborativo .....	15
O trabalho Colaborativo e a Investigação .....	17
Vantagens do Trabalho Colaborativo .....	19
Constrangimentos do trabalho Colaborativo .....	21
O Trabalho colaborativo e a Matemática .....	24
<b>O CURRÍCULO EM MATEMÁTICA .....</b>	<b>28</b>
Conceção de Currículo .....	28
O Currículo de Matemática .....	31
O ensino aprendizagem da Matemática: as tarefas, atividade Matemática e o papel do professor .....	33
O Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática .....	37
O novo Programa de Matemática do Ensino Básico .....	41
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>47</b>
Opções metodológicas .....	47
Participantes .....	49
Procedimentos .....	50
Recolha de dados .....	51

Observações .....	52
Entrevista .....	54
Documentos .....	55
Análise de Dados .....	56
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>A EXPERIÊNCIA DE TRABALHO COLABORATIVO .....</b>	<b>61</b>
O grupo de professores .....	61
Sessões de trabalho .....	63
Tarefas desenvolvidas em sala de aula .....	66
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>OS PROFESSORES E A EXPERIÊNCIA COLABORATIVA .....</b>	<b>71</b>
A Ana .....	71
Apresentação .....	71
As práticas de sala de aula .....	73
Ambiente .....	73
As tarefas e os recursos .....	74
O papel da professora .....	79
O papel dos alunos .....	83
O professor e o Trabalho Colaborativo .....	85
Perspetivas .....	85
Potencialidades e constrangimentos .....	86
O Trabalho Colaborativo e as práticas do professor .....	87
A Laura .....	90
Apresentação .....	90
As práticas de sala de aula .....	91
Ambiente .....	91
As tarefas e os recursos .....	92
O papel da professora .....	96
O papel dos alunos .....	99
O professor e o Trabalho Colaborativo .....	101
Perspetivas .....	101
Potencialidades e constrangimentos .....	102
O Trabalho Colaborativo e as práticas do professor .....	102
O João .....	104
Apresentação .....	104
As práticas de sala de aula .....	106
Ambiente .....	106
As tarefas e os recursos .....	107
O papel do professor .....	112
O papel dos alunos .....	114
O professor e o Trabalho Colaborativo .....	115

Perspetivas .....	115
Potencialidades e constrangimentos .....	116
O Trabalho Colaborativo e as práticas do professor .....	117
<b>CAPÍTULO 6</b>	
<b>DISCUSSÃO E REFLEXÃO .....</b>	<b>119</b>
Introdução .....	119
O percurso .....	120
Algumas reflexões .....	126
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>137</b>

## Lista de Tabelas

Tabela 1: <i>Fases do trabalho de investigação</i> .....	51
Tabela 2: <i>Os professores participantes e as sessões de trabalho semanais</i> .....	122
Tabela 3: <i>A prática de sala de aula</i> .....	123
Tabela 4: <i>O Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB)</i> .....	125

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresenta-se o tema em que o estudo se insere, a sua pertinência, apontando as principais razões que o tornam significativo, as questões orientadoras e a estrutura organizativa deste trabalho.

### **Introdução**

Muito se tem escrito sobre a influência que as atuais mudanças sociais exercem na sociedade propriamente dita, na educação, nas escolas e no trabalho dos professores. Ser professor no século XXI pressupõe a assunção que o conhecimento e os alunos se transformam a uma enorme velocidade e que, para se continuar a dar uma resposta adequada ao direito de aprender dos alunos, cabe ao professor fazer um esforço redobrado para continuar a aprender (Marcelo, 2009). Existe um considerável volume de investigação que indica que a qualidade dos professores e a forma como ensinam é o fator mais importante para explicar os resultados obtidos pelos alunos (OCDE, 2005).

A Matemática e o seu ensino não são exceção e atravessam, atualmente, em Portugal, grandes mudanças tornando-se, por isso, eminente uma nova visão e apropriação da disciplina, por parte de todos os intervenientes. O novo Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, DGIDC, 2007) favorece a introdução de elementos de inovação importantes, além de legitimar aspetos das práticas profissionais dos professores. Um novo programa para a disciplina constitui uma oportunidade de mudança curricular, além de permitir consolidar práticas correntes na sala de aula, que foram emergindo no anterior quadro curricular (Ponte, 2009). É referido, por Ponte e Serrazina (2009), a importância e necessidade da mobilização e criatividade dos professores, realçando o papel dos docentes de Matemática como protagonistas neste processo da mudança, concebendo aulas e unidades de ensino, desenvolvendo projetos, assumindo iniciativas de formação, trocando experiências e trabalhando

colaborativamente. Assim, cabe ao professor a apropriação do novo Programa. Para isso, será necessário querer e acreditar no coletivo. Neste contexto, considera-se este momento uma oportunidade para inovar, questionar, refletir sobre o “novo” papel do professor - as práticas letivas no sentido da colegialidade, da colaboração e cultura de projeto (Ponte e Serrazina, 2009).

Este estudo debruça-se sobre os contributos que o trabalho colaborativo entre professores pode propiciar, tanto ao nível do desenvolvimento profissional docente, como da mudança e melhoria das práticas curriculares que se desenvolvem na escola, apostando numa prática supervisiva e reflexiva entre a investigadora e os docentes participantes.

O interesse neste tema justifica-se pelo envolvimento da investigadora e dos participantes na prática de trabalho colaborativo, em contexto escolar, no âmbito da disciplina de Matemática, iniciada com o Plano de Matemática (ME, DGIDC, 2006), na escola onde todos lecionam. Na realização deste estudo, estiveram implícitas fortes motivações pessoais da investigadora sobre as práticas colaborativas, por acreditar que é fator potencial de aprendizagem e desenvolvimento profissional.

O estudo empírico incidiu sobre o desenvolvimento profissional do professor de Matemática, numa dinâmica colaborativa e de Supervisão, sobre os processos ensino/aprendizagem e o Currículo em Matemática, sendo dada ênfase ao Programa de Matemática do Ensino Básico, adiante designado por PMEB.

### **Pertinência do estudo**

A Matemática, como todas as ciências, sofreu uma grande evolução nos seus métodos, processos e técnicas, na sua organização, na sua relação com as outras áreas de atividade humana, no alcance e importância das suas aplicações. Está presente em todos os ramos da ciência e tecnologia, em diversos campos da arte, em muitas profissões e setores de atividade diárias. Por isso, se espera da Escola uma formação sólida para todos os alunos, contribuindo para o seu desenvolvimento pessoal. As oportunidades de os alunos aprenderem e desenvolverem o seu conhecimento matemático e a predisposição

para a disciplina estão intimamente relacionadas com o modo como aprendem (NCTM, 1991).

Passados quase vinte anos, desde a implementação dos últimos programas de Matemática, surge agora o PMEB, o qual constitui uma oportunidade de mudança curricular no ensino da Matemática (Ponte e Serrazina, 2009). As novas orientações incorporam perspectivas inovadoras, articuladas, apontando para a necessidade do professor concretizar as decisões tomadas pelo coletivo dos docentes da Escola. A importância dos professores trabalharem em grupos colaborativos, construir tarefas para implementarem nas suas aulas, havendo a necessidade de, num momento posterior, apresentarem aos colegas o modo como a aula decorreu e as aprendizagens conseguidas, refletindo-se em conjunto sobre a experiência realizada é apontada pelo PMEB. Perante uma mudança de paradigma, o professor terá necessidade de sair da sua esfera pessoal, abrir as “portas” da sua aula aos colegas, trabalhando em conjunto e criando sinergias, considerando a profissão docente pelo que Shulman (1998) denominou *uma comunidade de prática* através da qual “a experiência individual possa se converter em coletiva” (p. 521).

Assim, o trabalho colaborativo entre professores poderá ser o ponto de partida para transformar os problemas em soluções, enfrentando os desafios que são colocados à Escola, na sociedade atual (Roldão, 2006). Sobre esta questão, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1991) refere:

Os professores devem ser capazes de recorrer aos colegas para qualquer informação referente a aspetos da Educação Matemática em ordem a ampliar a sua visão da Matemática, os recursos de que dispõem para o ensino e o seu repertório de aptidões para aprender e ensinar. Um tal intercâmbio renova os professores intelectualmente e coloca-os na situação de participantes ativos no processo educativo. (p. 167)

É neste contexto que surge, neste estudo, o desenvolvimento profissional dos professores como processo individual e coletivo que se deve concretizar no local de trabalho do docente - a escola (Marcelo, 2009), integrando diferentes tipos de oportunidades e experiências. Os desafios que se colocam aos professores, neste contexto, serão potenciadores de confrontos com o saber e geradores de um questionamento constante da sua profissionalidade. Neste âmbito, é importante que os professores se mobilizem com o objetivo de, em trabalho colaborativo, enfrentarem as

tensões inerentes à função educativa e, em conjunto, tentarem ultrapassá-las. Alarcão (2009), ao falar de desenvolvimento profissional, reporta-se aos professores que se encontram no ambiente de formação contínua, em contexto de trabalho, considerando uma vertente mais colaborativa e menos hierárquica, sendo esta sua visão sustentada com uma reconceptualização do conceito de supervisão, baseada na colaboração, em decisões participadas e na prática reflexiva, visando profissionais mais autónomos. Alarcão (2003) refere a sua convicção que a supervisão, numa dimensão horizontal e colaborativa, se intensificará nos próximos tempos, constituindo uma das características da profissão docente, como um processo de permanente enriquecimento mútuo e de ajuda entre colegas, baseado numa relação interpessoal saudável, autêntica, cordial e empática, potenciando o desenvolvimento dos professores e da aprendizagem dos seus alunos. Neste contexto, é ainda referido, pela autora, a ideia emergente de uma supervisão comprometida e colaborante em que os professores se entre-ajudam a desenvolverem-se e a melhorar a sua atividade de ensino e educação.

Este trabalho enquadra-se no acima descrito, perspetivando-se o professor (participante no estudo) como agente dinâmico e o supervisor (investigadora) que terá a missão de o ajudar a repensar o seu próprio ensino, à luz das novas orientações do PMEB, o que implicará um processo colaborativo entre ambos e entre o Grupo de Matemática, implicando também planificação e avaliação conjunta, para além das observações e análise e reflexão das situações dos fenómenos ocorridos. A ampliação do conhecimento dos professores sobre a sua prática impõe um envolvimento individual ou coletivo, em diferentes tipos de reflexão, sobre o seu próprio pensamento, sobre os valores que lhe estão subjacentes e sobre os contextos em que trabalham (Day 2001).

Para realçar a importância dada ao trabalho colaborativo, destaca-se como sendo um dos princípios orientadores do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º ciclos, (ME, DGIDC, 2006) e ainda em vigor. Neste programa, o trabalho colaborativo é valorizado, no sentido da capitalização de energias de um multiplicador de perspetivas, enriquecendo, desta forma, a reflexão e a prática letiva.

Tal como afirma Perrenoud (1997), “a gestão dos estabelecimentos de ensino não pode acomodar-se a um controlo autoritário de práticas. Resta inventar outros modelos,

que passam pela cooperação entre iguais, pela supervisão mútua, pelo trabalho de equipa e pela construção de uma cultura profissional mais substancial” (p. 200).

### **Problema e Questões Orientadoras do Estudo**

O trabalho colaborativo tem vindo a ganhar uma crescente importância, sendo este um dos traços mais comuns a muitas das atuais propostas de renovação curricular em Matemática. Face ao exposto, desenvolve-se o presente estudo com o que se pretende compreender como é que o recurso à supervisão, num ambiente de trabalho colaborativo, em que são incentivadas as interações entre os parceiros, a troca de experiências e a reflexão coletiva, contribui para desenvolver melhores práticas pedagógicas em sala de aula e, conseqüentemente, promover o sucesso escolar dos alunos. Por parte da investigadora, deseja ainda conhecer modos que lhe proporcionem atitudes inovadoras de conduzir a prática letiva, em particular - novas formas de motivar e incentivar os alunos para a disciplina, que contribuam para o ensino e aprendizagem da matemática sólido.

Assim, com este estudo, pretendeu-se analisar e compreender, num contexto particular, em que medida uma experiência de natureza colaborativa, realizada por três professores e pela investigadora, pode contribuir para o desenvolvimento do conhecimento matemático, assim como para o desenvolvimento profissional de todos os intervenientes.

Para a sua compreensão, delinearão-se algumas questões orientadoras:

1. Que dinâmicas se estabelecem, na reunião entre os participantes, que possam contribuir para um melhor conhecimento do novo Programa de Matemática do Ensino Básico?
2. Que potencialidades e que constrangimentos são identificados, pelos participantes, quando envolvidos em trabalho colaborativo?
3. Como é que se podem caracterizar as relações entre o trabalho colaborativo e as práticas de cada um dos participantes?

## Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado em 6 capítulos. Após este primeiro capítulo, Introdução, em que se faz uma breve reflexão sobre o tema em estudo e a sua pertinência, colocando um conjunto de questões orientadoras da investigação, seguem-se mais 5 capítulos.

O capítulo dois, a Fundamentação Teórica, abrange três temas considerados centrais para a fundamentação do estudo: (1) A Supervisão, na formação de professores; (2) O Trabalho Colaborativo; (3) O Currículo em Matemática, incluindo uma abordagem ao novo Programa de Matemática do Ensino Básico.

O capítulo três é dedicado à Metodologia, onde se abordam as opções metodológicas e descrevem os procedimentos adotados no presente estudo.

O capítulo quatro descreve a Experiência de Trabalho Colaborativo, no seio do grupo de professores de Matemática.

O capítulo cinco descreve e analisa, pormenorizadamente, os três casos, Ana, Laura e João, tendo por base os dados recolhidos e o problema em estudo, em particular as questões de investigação.

No capítulo seis, Discussão e Reflexão, realiza-se a reflexão sobre o trabalho colaborativo entre os participantes, aquando da implementação do novo Programa de Matemática.

Na parte final, incluem-se as Referências Bibliográficas e os Anexos.

## CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, fundamenta-se teoricamente a opção do tema do estudo, desenvolvendo-se em três secções: A Supervisão e a Formação de Professores, O Trabalho Colaborativo e O Currículo de Matemática. Algumas destas secções serão subdivididas em tópicos considerados relevantes para um bom entendimento da temática abordada. Realiza-se uma breve abordagem ao Novo Programa de Matemática com especial incidência sobre as mudanças que preconiza.

### **A Supervisão e a Formação de Professores**

#### **Discussão do conceito**

A conceptualização e definição de supervisão tem evoluído ao longo dos últimos anos e vários são os autores que apresentaram uma reconceptualização do conceito. Assim, procurou-se apresentar algumas das conceptualizações mais atuais dos autores em Portugal.

Alarcão e Tavares (2003) definem supervisão “como atividade que visa o desenvolvimento e a aprendizagem dos profissionais” acrescentando que supervisão de professores é o “processo em que um professor, em princípio mais experiente e mais informado, orienta um outro professor ou candidato a professor no seu desenvolvimento humano e profissional” (p. 16). Ainda segundo estes autores, Supervisão é vista como a “atividade que visa o desenvolvimento e a aprendizagem dos profissionais (...) o supervisor como professor, facilitador de aprendizagens ou gestor de aprendizagens, exerce uma influência direta sobre uns e indireta sobre outros” (p. 5). É convicção de Alarcão (2007) que a supervisão é, fundamentalmente, um processo de desafios, acompanhados de apoios para que os professores sejam capazes de responder a esses mesmos desafios. Atendendo ao papel importante que atualmente é atribuído à escola,

estes autores reconceptualizaram o conceito e apresentaram a supervisão como o processo de “dinamização e acompanhamento do desenvolvimento qualitativo da organização escolar e dos que nela realizam o seu trabalho de estudar, ensinar ou apoiar a função educativa, através de aprendizagens individuais e coletivas, incluindo as dos novos agentes” (Alarcão e Tavares, 2003, p. 154). A natureza questionadora, analítica, teorizadora e reflexiva do trabalho superviso, é identificada, por Alarcão e Roldão (2008), como alicerce para a construção do conhecimento profissional.

Vieira (2001 e 2003) descreve a supervisão na formação de professores como “área científica globalmente definida como teoria e prática de regulação de processos de ensino/aprendizagem (...) entendendo-se que cada professor deve supervisionar a sua prática, acompanhado ou não por outros” (p. 2). O termo “Supervisão” é referido em Vieira (2010), tendo como foco de atenção a sala de aula, reportando-se a situações de autossupervisão e supervisão acompanhada em qualquer cenário de desenvolvimento profissional.

Sá-Chaves (2002) define supervisão como uma “metafunção de ensino na formação de professores” (p. 164), exercida em campos de grande complexidade, dada a teia relacional em que se trabalha.

Ribeiro (2006) entende supervisão como “um processo de auto e heteroformação, pela regulação sistemática e colaborativa das práticas de planificação, monitoração e avaliação do percurso de desenvolvimento do educador/professor e do próprio supervisor” (p. 346).

Poder-se-á afirmar que a evolução do conceito de supervisão apresentada evoluiu, numa tentativa de retirar o professor da “caixa negra”, que muitos chamam à sala de aula, de modo a que haja uma interação colaborativa e transparente em toda a Escola. Ao professor compete-lhe libertar-se do seu isolamento, através de ações relacionadas com a supervisão pedagógica, exigindo-lhe uma postura criativa, no sentido de (re)construir práticas pedagógicas, (re)pensar modelos de planificação e (re)definir objetivos de ensino-aprendizagem.

## Supervisão no processo de formação contínua

A formação de um professor não acaba no momento da sua profissionalização, conforme afirmam Alarcão e Tavares (2003), ela deve prosseguir, em continuidade, na formação contínua ao longo da carreira. Ainda segundo esta autora, a realidade supervisão não deve desaparecer, embora assuma diferentes contornos. Na realidade “escola”, a ajuda do supervisor-colega, ao nível do grupo disciplinar, dos professores do conselho de turma, do departamento curricular ou da escola. Nesta perspetiva, a supervisão tem lugar num tempo continuado, tendo como principal objetivo o desenvolvimento profissional do professor.

Alarcão e Tavares (2003) agruparam em nove cenários a prática de supervisão, com o intuito de sistematizar as várias facetas mais significativas da prática supervisiva: a) *Cenário de Imitação Artesanal*, em que o pressuposto reside na existência de bons modelos de professores (mestre) que se devem perpetuar, evidenciando a qualidade por imitação passiva (aprendiz), não questionável; b) *Cenário Aprendizagem pela Descoberta Guiada*, que pressupõe o conhecimento prévio dos modelos teóricos, permitindo observar diferentes professores com diferentes métodos, tendo o professor um papel ativo na aplicação dos princípios que regem o ensino aprendizagem; c) *Cenário Behaviorista*, em que se procurava que os professores executassem sempre as mesmas tarefas, recorrendo a práticas do micro-ensino, na identificação das diversas situações; d) *Cenário Clínico*, o professor é o agente dinâmico, competindo ao supervisor a missão de o ajudar a analisar o seu próprio ensino, implicando um processo de colaboração entre ambos; e) *Cenário Psicopedagógico*, em que fazer supervisão pressupõe ensinar os professores a ensinar (Stones, 1984), sendo estabelecida uma influência direta sobre a aprendizagem e o desenvolvimento do professor e uma influência indireta sobre a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos; f) *Cenário Pessoalista*, considera o desenvolvimento da pessoa do professor, é uma perspetiva cognitiva, construtivista, em que o autoconhecimento seria a pedra angular para o desenvolvimento psicológico e profissional; g) *Cenário Reflexivo*, baseia-se no valor da reflexão na e sobre a ação com vista à construção do conhecimento profissional, inspirado em Dewey e na observação reflexiva sobre o modo como os professores agem (Schön, 1987); h) *Cenário Ecológico*,

toma em consideração as dinâmicas sociais criadas entre pessoa, desenvolvimento e o meio envolvente em permanente transformação, apoiado no modelo de desenvolvimento humano de Bronfenbrenner (1979); i) *Cenário Dialógico*, assume aspetos postos em evidência nos cenários *Pessoalista* e *Desenvolvimentista* e acentua a dimensão política e emancipatória da formação, atribuindo à linguagem e ao diálogo crítico um papel de enorme significado.

Ainda na opinião de Alarcão e Tavares (2003), os cenários descritos não se excluem, pelo contrário, interpenetram-se, cabendo ao supervisor não esquecer que o seu objetivo ultrapassa a sua ação sobre os professores, vai mais além, atingindo o processo de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos dos referidos professores.

Alarcão e Tavares (2003) realçam a importância da dinâmica da supervisão, através da auto – supervisão ou da supervisão realizada no seio do grupo dos colegas. É entendimento dos referidos autores que, na escola, todos têm a função de se entre-ajudarem e de contribuírem para uma escola melhor. Há estudos semelhantes, em vários países, sobre esta prática, tendo sido um dos mais destacados a experiência australiana levada a cabo por W. John Smyth, nos finais dos anos setenta e início da década de oitenta.

Smyth (1984) aliou a conceção de formação contínua e supervisão clínica. Importa, pois, refletir sobre a noção de supervisão clínica que este autor apresenta. Na opinião de Smyth, a supervisão clínica atua de dentro para fora, pondo enfoque na observação e reflexão do próprio ensino e na colaboração e entre-ajuda dos colegas. Assim, e ainda segundo este autor, trata-se de estabelecer uma autêntica relação de colaboração horizontal que, na clínica da sala de aula, procuram a interação do processo de ensino/aprendizagem como objeto de reflexão e questionamento crítico, com fontes de possíveis soluções e de mudança.

Alarcão e Tavares (2003) realçam que a função do supervisor deve ser, antes de mais, a de apoiar o professor a observar o seu próprio ensino, dos contextos em que ocorre, a questionar, a confrontar, a analisar e a refletir sobre os dados recolhidos e, posteriormente, procurar soluções para as dificuldades e problemas de que vai tendo consciência. Esta autora afirma, ainda, que a supervisão é mais abrangente, na medida

em que visa o desabrochar de capacidades e o repensar de atitudes, transformando o professor num “intelectual crítico” (Giroux, 1998, citado em Alarcão, 2003).

Ainda na linha de Smyth (1984), a conceção de supervisão clínica é vista como um processo de envolver os professores na análise da sua *práxis*, de modo a que os problemas que forem surgindo originem hipóteses e soluções experimentadas pelo próprio professor, contribuindo, assim, para uma prática de ensino mais eficaz, mas igualmente mais comprometida, mais autêntica. A base da atividade consiste na colaboração ao nível dos encontros com os colegas que, numa atitude não avaliadora, analisam os dados recolhidos numa observação realizada, para esclarecerem o sentido de uma determinada situação de ensino, razões da sua existência e, caso seja necessário, as mudanças que nele podem operar. Smyth procura explorar as potencialidades da supervisão clínica ao nível da formação contínua de professores, realçando a importância da inexistência da avaliação, ou seja, de um avaliador/avaliado como fator constrangedor. Este autor refere que bastará existir o desejo de refletir sobre a prática do seu ensino e a possibilidade de desfrutarem do conhecimento de processos metodológicos que permitam a reflexão sobre o que fazem, por que fazem, e com que objetivos e resultados. Baseado nestes pressupostos, Smyth desenvolveu um projeto de formação contínua com professores australianos e, a julgar pelas publicações deste autor, Alarcão e Tavares (2003) referem que esta experiência “parece apontar para bons resultados e para a consolidação da formação crítica e emancipatória, com reflexos ao nível da reforma das escolas” (p.125).

### **Colaboração e Supervisão**

Alarcão (2009), ao falar de desenvolvimento profissional, faz referência aos profissionais que se encontram no ambiente de formação contínua, em contexto de trabalho, considerando uma vertente mais colaborativa e menos hierárquica. Esta visão é sustentada com uma reconceptualização do conceito de supervisão, baseada na colaboração entre os professores, em decisões participadas e na prática reflexiva, visando profissionais mais autónomos. Ainda segundo esta perspetiva, aquela autora afirma que o

supervisor “é a pessoa que cria condições para que os professores pensem e ajam e façam isso de forma colaborativa, de uma forma crítica, indagadora” (p.120).

A ideia acima descrita é corroborada nos estudos de Sergiovanni e Starrat (2002, citados por Alarcão, 2009), onde referem a importância da supervisão colegial, que envolve os pares, isto é, a supervisão colaborativa e heterosupervisão. Quando os professores se encontram em contexto de trabalho, a supervisão deverá ser de interpares, colaborativa, ou seja, horizontal, não excluindo a importância da autossupervisão (Alarcão e Roldão, 2008).

Atualmente, as novas tendências supervisivas vão no sentido de uma concepção democrática de supervisão e de estratégias que valorizam a reflexão, a aprendizagem em colaboração, partilhando o conhecimento, assumindo a escola como uma comunidade aprendente e reflexiva (Alarcão, 2003 e 2008).

Face ao exposto, o desenvolvimento deste trabalho de investigação, situar-se-á, prioritariamente, no cenário clínico, dado que, neste cenário, o supervisor adota uma atitude de atenção e apoio às necessidades do outro, implicando, simultaneamente, um envolvimento e análise dos dados recolhidos durante a observação e envolvendo as perceções dos professores, as suas crenças, atitudes e conhecimentos relevantes. Neste cenário, a colaboração entre os vários atores, com vista ao aperfeiçoamento da prática docente, com base na observação e análise de situações reais de ensino são a chave de todo o processo. Outro cenário a ter em conta situa-se nas grandes linhas de pensamento reflexivo, assumindo o supervisor o papel de encorajar a reflexão. Schön (1987) identifica a experimentação em conjunto e a experiência multifacetada como estratégias adequadas. Existe, no entanto, a consciência que esta opção pelos cenários de supervisão é devida às necessidades de atender aos contextos reais em que a presente investigação decorre.

### **A prática reflexiva nas culturas de colaboração**

A reflexão sobre a prática é apontada por diversos autores (Dewey, 1933; Kemmis, 1985; Schön, 1983, 1987; Zeichner, 1993) como fator fundamental para a aprendizagem profissional dos professores, possibilitando, desta forma, a melhoria da sua eficácia

profissional. É enunciado pelos investigadores das práticas reflexivas que, através da reflexão em interação com os outros (professores), resulta uma possível transformação do profissional ao nível da sua prática diária. Como refere Day (2001), “para que os professores ampliem o seu conhecimento sobre a prática ao longo da carreira, necessitam de se envolver, individual ou coletivamente, em diferentes tipos de reflexão sobre o seu próprio pensamento, sobre os valores que lhe estão subjacentes e sobre os contextos em que trabalham” (p. 53).

Segundo Schön (1987,1992), existem três tipos de reflexão, nos professores reflexivos: a *reflexão na ação*, a *reflexão sobre a ação* e a *reflexão sobre a reflexão na ação*. A *reflexão na ação* consiste em refletir no meio da ação, ocorre durante a prática e “remete para o processo de tomada de decisão dos professores enquanto estão ativamente envolvidos no ensino” (Day, 2001, p. 54). Neste tipo de reflexão, o qual ocorre num período variável com o contexto, pode-se dar nova forma ao que está a fazer, enquanto ainda se faz (Schön, 1987). A *reflexão sobre a ação* desenvolve-se após a prática, quando esta é examinada já fora do seu contexto. Este tipo de reflexão sobre as práticas, sobre o que é o ensino e a aprendizagem, constitui um processo que poderá levar à mudança de atitudes e de concepções, bem como da relação dos professores com o ensino. Day (2001) refere que esta forma de reflexão “permite a análise, a reconstrução e a reformulação da prática no sentido de planear o ensino e aprendizagem em termos futuros” (p. 57). O terceiro tipo de reflexão consiste na reflexão sobre a reflexão na ação (Schön, 1992), a qual consiste em olhar de forma retrospectiva para a ação, refletir sobre o momento da reflexão na ação. Assim, ao refletir sobre o que aconteceu, o que observou, que significado atribui e que outros significados poderão atribuir ao que aconteceu, o professor assume “uma postura mais ampla e crítica que envolve a investigação sobre questões de natureza moral, ética, política e instrumental, implícitas mobilizando as atitudes anteriores no pensamento e na prática quotidiana dos professores” (Day, 2001, p. 57). Concluindo, sobre os tipos de reflexão apontados por Schön, poder-se-á afirmar que a reflexão na ação é efetuada de uma forma pessoal, no contexto de sala de aula, enquanto a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação devem ser realizadas em ambiente colaborativo, permitindo, desta forma, a troca de experiências, a partilha de significados, a discussão sobre as práticas, caminhando para mais e melhores

possibilidades de enriquecimento do coletivo. Como refere Day (2001), os professores, na reflexão da sua prática, “necessitam de apoio intelectual e afetivo e têm de se tornar investigadores individuais e colaborativos”, pois, ao refletirem de forma isolada, “podem não conduzir por si só à confrontação do pensamento e da prática, nem tomar em consideração contextos institucionais e sociais mais amplos, necessários, enquanto precursores, às decisões sobre a mudança” (p. 53, p.73).

De acordo com Dewey (1933, citado por Serrazina 2002), a verdadeira prática reflexiva ocorre quando um professor se depara com um determinado problema “real” e investiga, no sentido da sua resolução, mas acrescenta ainda que, para que haja um envolvimento em práticas de reflexão, é essencial: *abertura de espírito* para perceber os caminhos possíveis e, se for o caso, admitir os seus erros; *responsabilidade*, na medida em que é necessário uma ponderação cuidada das implicações de determinada ação; e *empenhamento* na resolução do problema. Segundo Hargreaves (1988), “a colaboração em diálogo e na ação fornece fontes de feedback e de comparação que instigam os professores a refletirem sobre a sua própria prática. Os outros tornam-se espelhos para essa prática, conduzindo-a a uma reflexão e a uma reformulação mais crítica da mesma” (p. 279). O papel das culturas de colaboração, na prática reflexiva, consiste na forma como a reflexão conjunta poderá evidenciar outras visões com impacto positivo nas reflexões individuais.

### **Trabalho Colaborativo**

O trabalho colaborativo, na classe docente, está na ordem do dia e parece merecer concordância generalizada, ao nível da classe e entre os investigadores (Roldão, 2007).

Numa altura em que a colaboração é vista como um instrumento para o desenvolvimento curricular eficaz, apesar de estar contemplado em muitos normativos atualmente em vigor, não são muito numerosas e muito menos fáceis, as práticas que se constituam, de facto, como autêntico trabalho colaborativo.

As escolas que apresentam culturas colaborativas fomentam atitudes de colaboração que vão para além da reflexão pessoal e da opinião/dependência dos peritos

externos, “fazendo com que os professores aprendam uns com os outros, partilhando e desenvolvendo em conjunto as suas competências, num aperfeiçoamento contínuo, enquanto parte integrante das suas obrigações profissionais” (Hargreaves, 1998, p. 209).

### **Discussão do conceito de Trabalho Colaborativo**

O termo colaboração assume, por vezes, diferentes significados, dependendo dos contextos em que é utilizado, pelo que pretende clarificar o conceito. De acordo com Roldão (2007), o trabalho colaborativo estrutura-se, essencialmente, como um processo de trabalho articulado, pensado em conjunto, que permite alcançar melhor os objetivos traçados, com base em enriquecimento, resultante da interação dinâmica dos vários saberes específicos e de vários processos cognitivos em colaboração. Little (1990, citada por Neto-Mendes, A., Pereira, F. e Costa, N., 2004) considera, por outro lado, que:

O trabalho colaborativo é a interação entre colegas que se refere ao encontro de professores que assentam responsabilidades partilhadas pelo trabalho de ensinar, nas conceções coletivas de autonomia, no apoio à iniciativa e liderança dos professores em matéria profissional e nas ligações ao grupo que se baseiam no trabalho profissional (pp.148-149).

O trabalho colaborativo implica organizar todos os dispositivos dentro do grupo que permitam alcançar, com mais sucesso, o que se pretende, ativando as potencialidades de todos os intervenientes, de modo a envolvê-los a todos, ampliando o conhecimento construído por cada um, resultante da interação com todos os outros. Importa referir que, na classe docente, existem um conjunto de fatores que acrescem à mais-valia da colaboração no dia a dia dos professores e das escolas: (1) Os professores trabalham sempre integrados num determinado grupo, com sujeitos aprendentes – o grupo/departamento disciplinar, a turma, o ciclo, a escola; (2) O grupo de docentes trabalha em colaboração, de modo a constituir todo o processo de aprendizagem daquele aluno ou daquela turma; (3) Cada vez mais, a lógica curricular converge para a articulação entre os vários saberes que, desejavelmente, habilitam o aprendente para novas e mais autónomas aprendizagens.

A prática de ensinar, entendida como fazer aprender, pressupõe a organização de estratégias que respondam positivamente a tal complexidade, cada dia mais evidente, à medida que a escolaridade se amplia (12º ano) e se generaliza. Torna-se imperativo uma colaboração colegial real entre os docentes da mesma área (disciplinar) e da mesma equipa (turma) e entre todos os elementos da mesma organização (escola).

O significado dos termos colaboração e cooperação são discutidos por vários autores (Boavida e Ponte, 2002; Day, 2001). A exemplo, Ponte e Boavida (2002) fazem a distinção entre os dois conceitos, recorrendo à origem das palavras *laborare* (trabalhar) e *operare* (operar). Para os autores, “operar é realizar uma operação, em muitos casos, relativamente simples e bem definida (...) trabalhar é desenvolver atividade para atingir determinados fins; é pensar, preparar, refletir, formar, empenhar-se”(p.46), acrescentam que, na colaboração, os diversos intervenientes trabalham em conjunto para um objetivo comum, numa estrutura baseada na igualdade e na ajuda mútua. Relativamente à cooperação, as relações poderão hierarquizadas e os objetivos comuns subordinados a objetivos individuais a alguns dos elementos do grupo. Segundo Day (2001), a colaboração envolve uma negociação cuidadosa, decisões conjuntas e a aprendizagem mútua focada na promoção do diálogo; por outro lado, na cooperação, os papéis e as relações de poder não são questionadas. Na opinião de Wagner (1997, citado por Ponte e Boavida, 2002), a colaboração é uma forma específica de cooperar, na medida em que envolve um trabalho conjunto, em que os participantes aprofundam, mutuamente, o seu conhecimento; a noção cooperação é entendida para designar a investigação educacional, onde os investigadores se limitam a utilizar os professores e alunos para recolher dados. É este o significado de colaboração que se assumirá neste estudo, muito próximo de um numeroso grupo de investigadores, entre eles, Wagner (1997) e Day (2001), citados em Ponte e Boavida (2002), onde a partilha e interação são essenciais na realização de trabalho conjunto.

## O Trabalho Colaborativo e a Investigação

A colaboração acontece nos casos em que os diversos intervenientes trabalham conjuntamente, não numa relação hierárquica, mas numa base de igualdade, de modo a haver ajuda mútua e atingirem objetivos comuns e benéficos para todos, sendo esta a ideia assumida nesta investigação, aproximando-se da ideia de trabalho colaborativo de acordo com Day (2007).

O individualismo é identificado, por numerosos autores, como sendo uma característica da classe docente, construída e enraizada na cultura profissional e organizacional de professores e escolas (Roldão, 2007). No entanto, existem cada vez mais professores a pensarem que a solução para o desenvolvimento profissional e a implementação de estratégias de ensino aprendizagem passam pela criação e alteração das atuais condições do trabalho colaborativo.

Importa, neste contexto, abordar as várias culturas do ensino, na perspetiva de Hargreaves (1998), dado que o autor considera que as culturas do ensino fornecem o contexto para a adoção e desenvolvimento de estratégias específicas do ensino, sustentadas e preferidas ao longo dos tempos. O mesmo autor defende que existem vários tipos de culturas docentes, cada uma com implicações diferentes para o seu trabalho e para a mudança educativa que se pretende operar face aos desafios que se colocam hoje na sociedade atual. Hargreaves (1998) aponta-nos quatro tipos de culturas docentes: *o individualismo, a colaboração, a colegialidade artificial e a balcanização*, destacando a necessidade de transformar o paradigma de trabalho individual em favor de uma colegialidade autêntica e mais eficaz.

O individualismo docente, apesar de ser alvo de críticas, principalmente após a implementação da reforma educativa em Portugal (2009), deve ser encarado com espírito de compreensão e não de perseguição. Como afirma Flinders (1988, citado por Hargreaves, 1998):

O individualismo pode ser visto como uma consequência das condições e constrangimentos organizacionais complexos e são estes que se devem ter em conta se os quisermos demover e incrementar a colaboração e a colegialidade entre os professores. O individualismo docente é tido como uma fraqueza, não uma força; um problema, não uma possibilidade; algo que deve ser removido e não respeitado (p.191).

De acordo com Hargreaves (1998), a colaboração e a colegialidade docente são consideradas promotoras do crescimento profissional e do desenvolvimento das escolas, a partir de dentro, e como forma de assegurar a implementação das mudanças introduzidas por entidades externas. A cultura de colaboração, numa perspetiva cultural, tende a ser espontânea, voluntária, difundida no tempo e no espaço e, de certo modo, imprevisível. Por outro lado, a cultura de colaboração artificial não é espontânea, nem voluntária, nem orientada para o desenvolvimento profissional, ou seja, é forçada. Os aspetos que distinguem este tipo de colaboração artificial prendem-se com a regulação administrativa (normativa), compulsiva, orientada para a realização de tarefas e previsíveis no tempo e no espaço. As culturas balcanizadas são citadas por Hargreaves (1998):

Há os que trabalham, não isolados, nem com a maior parte dos colegas, mas sim em pequenos grupos isolados, no seio da comunidade escolar, nos departamentos escolares, nas unidades de ensino especial, entre outras. Outros mantêm fronteiras entre os grupos, ou movem-se pouco dentro do grupo (p. 240).

Com os novos desafios à educação, nomeadamente as mudanças sociais (massificação do ensino – escolaridade obrigatória até 12.º ano) surgiram novos problemas e enormes pressões sociais perante os índices de insucesso - “*rankings nacionais*”; Estudos Pisa; Exames Nacionais no Básico e Provas de Aferição, com diferentes culturas e expectativas em relação ao sucesso académico, ao contrário do que se tinha verificado ao longo das décadas anteriores, na escola de elites. Urge a necessidade da mudança de paradigma, real e não apenas imposta pelos normativos, pois, desta forma, poderá dar origem à colaboração artificial ou colegialidade artificial como lhe chama Hargreaves. Também Perrenoud (1996, citado em Carvalho, 2002) afirma que:

Os departamentos disciplinares podem ser artefactos administrativos, espaços de colaboração imposta ou modalidades de criação de uma ficção sobre colegialidade entre professores, sem ter em conta as relações pessoais e as interações entre os diferentes agentes educativos (p. 53).

## Vantagens do Trabalho Colaborativo

A valorização do trabalho colaborativo está, muitas das vezes, confinada à sua mais-valia em termos éticos e relacionais, sendo considerado como uma forma mais solidária e menos competitiva de trabalhar, positiva, no plano do bom relacionamento e da disponibilidade para o outro (Roldão, 2007). Apesar de serem consideradas dimensões relevantes, importa destacar a sua real valia para a resposta à necessidade de ensinar melhor. Hargreaves (1998) considera que embora “não seja uma panaceia para todos os males da educação, a colaboração e a colegialidade trazem inúmeros benefícios para a saúde e eficácia organizacionais” (p. 210).

O trabalho colaborativo entre professores permite ensinar mais e melhor, sendo uma das estratégias apontadas como forma de promover as práticas reflexivas e, desta forma, conduzir à compreensão de certas dificuldades e ao confronto de pontos de vista e modos de agir (Schön, 1992).

Ponte e Serrazina (2003) afirmam que, no trabalho colaborativo, podem ser encontrados suportes para vencer as dificuldades que surgem, dado que esta metodologia de trabalho encoraja os professores a experimentar coisas que nunca fariam sozinhos. Na mesma perspetiva, Abrantes (1994) salienta que, através da partilha, da comunicação e do desenvolvimento de projetos pedagógicos comuns, é possível surgirem novas ideias e novas formas de abordar os assuntos. Ao trabalhar colaborativamente, implica que cada um tenha um contributo a dar, o qual requer a sua construção individual e singular do indivíduo. As tarefas de trabalho colaborativo podem/devem incluir momentos de trabalho individual para, deste modo, preparar ou aprofundar o próximo trabalho colaborativo. Assim, o contributo de cada um para o todo, e o confronto com os outros, constituirá a matriz regular de produção de conhecimento (Roldão, 2007).

O desenvolvimento de uma cultura de colaboração entre professores constitui uma estratégia de desenvolvimento profissional, conduzindo-os “a uma maior disponibilidade para fazerem experiências e para correrem riscos” (Hargreaves, 1998, p. 209). Pode-se depreender que as práticas de trabalho colaborativo tendem a proporcionar uma série de aprendizagens diretas e fazem circular mais informação, com maior rapidez e eficácia, pois a troca e a partilha de experiências faz aumentar, de forma significativa, a

quantidade de soluções e ideias e, eventualmente, a qualidade das opções realizadas. Um docente, ao participar em projetos e em trabalhos no âmbito colaborativo, torna mais ricas as suas conceções e desenvolve hábitos de reflexão. O trabalho colaborativo reflexivo contribui para consciencializar os professores, quanto às suas conceções e dificuldades, havendo, assim, um acréscimo de segurança para promover mudanças (Ponte e Boavida, 2002).

Serrazina (1999) afirma que o trabalho colaborativo enriquece a reflexão individual, funcionando como um espaço onde se colocam e discutem as questões que resultam da prática, onde se sentem novas necessidades e se constroem novos conhecimentos. Assim, o trabalho colaborativo cria a necessidade de comunicar ideias verbalmente, encoraja a autorreflexão e aumenta a necessidade de responder às questões e desafios. A colaboração pode ser a solução para a resolução de alguns problemas da escolaridade contemporânea e para uma mudança educativa e organizacional (Hargreaves, 1998).

No estudo de Moreira (2004), sobre trabalho colaborativo, é reforçada a ideia de que o trabalho colaborativo, centrado na reflexão, pode conduzir a mudanças nas conceções e na visão da Matemática e do seu ensino e contribui para a aquisição de conhecimentos matemáticos. Este autor afirma que os professores envolvidos no estudo em causa adquiriram conhecimentos matemáticos e uma maior confiança nas suas próprias capacidades, considerando os envolvidos que o trabalho colaborativo é muito gratificante, na medida em que contribuiu para o crescimento profissional de cada um. Por outro lado, ainda no estudo de Moreira (2004), é referido que o trabalho colaborativo constituiu um contexto favorecedor e impulsionador do desenvolvimento profissional, pela possibilidade de reflexão conjunta das estratégias didáticas e da troca de recursos e de experiências que proporcionou.

No campo da Psicologia, são apresentadas bases que consideram que o trabalho colaborativo tem condições para ser mais produtivo, dado que as interações sistemáticas e orientadas, descritas no campo das teorias da cognição, são essenciais à dinamização de processos cognitivos e à sua progressão. Além disso a dinâmica de exposição do pensamento, discussão de dados e ideias, procura do consenso e superação de conflitos tendem a aumentar o grau de motivação dos participantes numa dada atividade,

incentivando maior envolvimento na apropriação de novo conhecimento, resolução de problemas e construção de estratégias (Roldão, 2007).

As teorias das organizações também validam as vantagens do trabalho colaborativo, destacando fatores como a liderança e a competência colaborativa dos atores, a sua habilidade e disposição para intervir em grupo e a assunção de diversos papéis, nos processos interativos mais eficazes na construção de dinâmicas mais produtivas.

Num estudo de Lee e Judith Shulman (2004, citado em Roldão, 2007), desenvolvido na Califórnia, sobre práticas de professores em diferentes disciplinas curriculares, centradas no conceito de “comunidade de professores enquanto aprendentes”, as dimensões de colaboração surgem claramente associadas à melhoria do conhecimento profissional produzido e à maior eficácia do desempenho docente. Shulman (1989, citado por Hargreaves, 1998) aponta alguns argumentos sobre as vantagens da colaboração docente:

A colegialidade e a colaboração docente não são apenas importantes para a melhoria do seu moral e da sua satisfação (...) são também absolutamente necessários se quisermos que o ensino tenha maior grandeza. São importantes para assegurar que os professores beneficiem com as suas experiências e continuem a crescer ao longo da sua carreira (p.210).

No entender deste autor, a colaboração e a colegialidade formam plataformas significativas que procuram reestruturar as escolas a partir do exterior ou melhorá-las a partir do interior.

Concluindo, é importante salientar que, quando a colaboração é entendida como “um meio eficaz para o desenvolvimento do professor, ela vai ter impacto na qualidade das oportunidades de aprendizagem dos alunos e, assim, indireta ou diretamente, na sua motivação e desenvolvimento” (Day, 2001, p.131).

### **Constrangimentos do Trabalho Colaborativo**

Na opinião de Hargreaves (1998), as principais dificuldades do trabalho colaborativo encontram-se ao nível da sua implementação, resultante da falta de tempo para os professores trabalharem juntos, bem como da falta de familiaridade entre eles: (...) “à dificuldade da sua incrementação nas escolas, devido principalmente à falta de tempo e à

pouca familiaridade que os professores têm com este tipo de trabalho e à colaboração artificial” (s/p).

Outras críticas que são apontadas prendem-se com a dimensão das turmas e com os horários dedicados às reuniões, geralmente marcadas para o final do dia, na maior parte das vezes, em horário dito pós-laboral, de modo a que os professores possam encontrar-se, sem interrupções de aulas, que estão distribuídas nos seus horários ao longo do dia.

Além disso, confunde-se, muitas vezes, colaboração com unificação ou uniformização das práticas decorrentes de um trabalho colaborativo. Para a realização de um trabalho colaborativo produtivo, entre professores, é necessário desenvolver nestes a ideia duma colaboração amigável, simpática e frutuosa como forma de enriquecer todos os indivíduos que participam numa experiência comum. Nesta linha de pensamento, Ponte e Boavida (2002) consideram:

O trabalho colaborativo não depende só da existência de um objetivo geral comum. As formas de trabalho e de relacionamento entre os membros da equipa têm, igualmente, que ser propiciadoras de trabalho conjunto. Se os participantes não se entendem neste ponto, mesmo com objetivos comuns, o trabalho não poderá ir muito longe (p.47).

A ideia de trabalho colaborativo está patente, atualmente, em inúmeros normativos (Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de agosto; Decreto-Lei n.º 270/2009 de 30 de setembro; Decreto Regulamentar 2/2010, de 23 de junho e Despacho n.º 16034/2010 de 22 de outubro). No entanto, poderão constituir igualmente a função contrária, na medida em que a normatividade curricular e organizacional induz uma lógica de cumprimento e avaliação, mais do que uma lógica de qualidade e eficácia. Torna-se necessário que os diversos atores decidam em conjunto, com responsabilidade, no quadro de um currículo nacional prescrito e comum a todos, sobre os modos e formas de o trabalharem, de forma a garantir a aprendizagem, regulando e modificando de acordo com os resultados. Na prática, implica a colaboração na planificação das aulas, a realização de docência partilhada, estudo e seleção de estratégias e sua eficácia, observação mútua e intersupervisão-crítica entre os professores, colegialidade nas decisões, prestação de contas coletiva e individual pelos processos de trabalho adotados e pelos resultados conseguidos (Roldão, 2007). Ao nível do sub-grupo disciplinar, a identificação a este

poderá significar uma boa comunicação entre o pessoal docente, a exclusão ou distanciamento em relação a outros sub-grupos, criando divisões e competição entre eles. Alguns autores (Hargreaves, 1998) apontam que esta identificação a um único sub-grupo enfraquece a capacidade de empatia e a colaboração com os outros. Estas sub-culturas não são meras fontes de identidade e de significado, são também “repositórios de interesses próprios”, em que as promoções, o *status* e os recursos são, frequentemente, distribuídos por via de pertença a estas sub-culturas, e também não são distribuídos de igual modo nas culturas colaborativas. Para Hargreaves (1998):

(...) há vencedores e há vencidos, mágoa e ganância: as dinâmicas de poder e de interesse próprio existentes no seio destas culturas determinam de modo importante a maneira como os docentes se comportam enquanto comunidade (p.242).

Ainda segundo este autor, estes interesses comuns ou antagónicos, as diferenças de estatuto, fazem com que os professores tenham dificuldade em obter acordos comuns, em áreas que ameaçam as suas oportunidades de progressão na carreira, obtenção de recursos ou de boas condições de trabalho.

Ponte e Boavida (2002) apontam quatro tipos de problemas, que poderão envolver o trabalho colaborativo: a) *saber gerir a diferença*, dado que, para atingir os objetivos do trabalho, é necessária disciplina no cumprimento das tarefas e o compromisso em prestar atenção às necessidades comuns ao grupo; b) *lidar com a imprevisibilidade*, sabendo fazer reajustamentos quando necessário ao rumo do trabalho e objetivos do grupo; c) *saber avaliar os custos e benefícios*, ou seja, a potencial desigualdade que poderá existir entre os custos e os benefícios de determinado projeto; d) *estar atento em relação à autossatisfação* confortável e ao conformismo, na medida em que, como indica Hargreaves (1998), a colaboração poderá reforçar práticas menos boas instituídas no grupo, em prol da individualidade e criatividade de cada elemento. Ainda segundo estes autores, a “colaboração não é um valor em si mesma, mas um meio que é possível e desejável utilizar para ajudar a resolver problemas concretos e reais” (p.12).

Apesar de, como já foi referido, a atual legislação em vigor veicular a promoção e valorização do trabalho colaborativo e seu propósito, poderá ser esta ideia contrariada, ao sustentar duas situações divergentes: por um lado, estimula a escola a criar espaços e atividades de partilha conjunta; por outro, solicita-se, apesar de facultativo, a construção

de “objetivos individuais”, de acordo com o artigo 8.º do Decreto Regulamentar n.º 2/2010, de 23 de junho, para cada professor, aliciando, deste modo, ao individualismo e ao desinvestimento no trabalho de grupo, num contexto caracterizado pela prestação de contas.

Os problemas e dificuldades na vida de um grupo são algo natural e inevitável, não é possível impedir que eles surjam; no entanto, poder-se-á lidar com eles de várias formas. A capacidade dos elementos do grupo identificarem os problemas a tempo, e de lidarem com eles de forma adequada, constitui um elemento fundamental no desenvolvimento do trabalho colaborativo (Ponte e Serrazina, 2003).

### **O Trabalho Colaborativo e a Matemática**

Um verdadeiro trabalho colaborativo assenta em ligações de apoio mútuo entre os docentes, onde está patente um clima de confiança, disponibilidade para ouvir os outros, negociar, dialogar e respeitar as suas opiniões (Boavida e Ponte, 2002), permitindo, desta forma, analisar “criticamente as práticas existentes, procurando melhores alternativas e trabalhando em conjunto, arduamente, para introduzir alterações e avaliar o seu valor” (Fullan e Hargreves, 2001, p. 102). Assim, é dada a possibilidade aos professores de sustentar e enfrentar os imprevistos e incertezas da sua prática letiva de forma mais segura e confortável.

Na área da Matemática, tem sido enfatizado, por diversos autores, a necessidade das práticas colaborativas. Ponte e Serrazina (2003) afirmam que:

Hoje em dia, é impensável concretizar uma tarefa ou um projeto com o mínimo de complexidade, sem recorrer aos esforços conjugados de toda uma equipa. Na verdade a colaboração é uma estratégia de grande utilidade para enfrentar problemas ou dificuldades, em especial aqueles que não se afigurem fáceis ou viáveis de resolver de modo puramente individual como os que surgem no campo profissional (p.4).

O trabalho colaborativo pode contribuir para uma utilização mais flexível do conhecimento e para uma melhor compreensão das ideias Matemáticas. Acredita-se também que, no trabalho colaborativo, o professor pode legitimar as suas novas opções didáticas pelos acordos resultantes do processo colaborativo que realiza com os seus colegas. Por outro lado, o trabalho colaborativo pode ajudar a promover mais reflexão,

mais discussão entre os professores, conduzindo, assim, a uma mudança das atividades que, tradicionalmente, têm sido dominantes na aula de Matemática (Ponte, 1994).

Apesar de ser tradicionalmente associada a tarefas rotineiras e individuais, a natureza da Matemática favorece a aprendizagem colaborativa, “ao proporcionar inúmeras oportunidades para a formulação e discussão de conjeturas, argumentos e estratégias de resolução de problemas” (Matos e Serrazina, 1996, p. 149). Por outro lado, convém salientar que a crescente importância atribuída ao trabalho colaborativo constitui um dos traços comuns a muitas das atuais propostas de renovação curricular em Matemática (Abrantes, 1994; ME, 2007).

Há, em Portugal, alguns estudos de investigação sobre a colaboração em Matemática. Entre eles, destaca-se o estudo de Serrazina (1998, em Ponte 1998), onde se evidencia um trabalho continuado, de reflexão, com professores do 1.º ciclo, num contexto de reforma curricular. Segundo a autora, as professoras envolvidas aumentaram o seu conhecimento de Matemática para o ensino, todas mudaram as suas perspetivas sobre o seu ensino/aprendizagem e aumentaram a confiança no seu ensino; onde a reflexão foi essencial para o desenvolvimento profissional das professoras, durante este período. Este estudo mostra que as professoras modificaram a sua relação com a Matemática e passaram a desenvolver uma prática letiva onde a resolução de problemas e o uso de materiais manipuláveis assumem um papel relevante. É evidenciado como a reflexão sobre a prática, tendo como ponto de partida a preparação de aulas colaborativamente, pode ser um fator determinante para esta mudança, realçando a importância em valorizar aspetos de ordem afetiva como o ganhar confiança por parte do professor.

Outro exemplo de projeto colaborativo entre professores de Matemática é a investigação de Pires (2002, citado em Ponte, 2008), realizado com quatro professores do ensino secundário, onde se estudaram o alcance, as potencialidades e dificuldades associadas à realização de diferentes tipos de tarefas na aula de Matemática. De acordo com a avaliação do trabalho, as professoras envolvidas reforçaram a noção que o trabalho colaborativo, realizado na escola, é um meio privilegiado para desenvolver atividades inovadoras e ultrapassar dificuldades, sendo notória a apropriação do currículo como *práxis*, processo permanente de reflexão e ação. Desta forma, este trabalho

mostrou que, ao conhecer melhor as características de cada tarefa, a sua realização na sala de aula, e posterior reflexão sobre as mesmas, ajudaram a conhecer melhor as suas potencialidades e fragilidades.

Outro estudo de cariz colaborativo é o de Saraiva e Ponte (2003), que evidencia como o trabalho colaborativo, envolvendo um investigador e um pequeno grupo de professores do ensino secundário, valorizando a observação de aulas, num contexto reflexivo de inovação curricular, constitui fator de desenvolvimento profissional.

Boavida (2006) apresenta um estudo com duas professoras do 3.º ciclo, tendo como foco a argumentação na aula de Matemática, mostrando o surgimento de novas perspetivas sobre este processo e sobre o modo de promover as capacidades de argumentação e comunicação nos alunos. De acordo com a investigadora, este trabalho evidencia o desenvolvimento da capacidade de reflexão crítica das professoras sobre a própria prática e aprofundamento do seu conhecimento didático e teórico.

O estudo realizado por Menezes e Ponte (2009) procurou compreender como três professoras do primeiro ciclo se desenvolveram, profissionalmente, no contexto de um projeto de investigação colaborativa, assente nas dimensões das práticas, da reflexão, do conhecimento didático e da colaboração. Os resultados mostram que, durante o projeto, as professoras se empenham em várias formas de colaboração: ajuda e apoio, partilha e copropriedade. Além disso, as professoras consideram importante o trabalho colaborativo, uma vez que fornece meios para a resolução de problemas profissionais; permite a realização de tarefas que não conseguiam levar a cabo se estivessem isoladas; possibilita a experiência da prática de investigação; fomenta o desenvolvimento profissional; favorece o desenvolvimento de práticas profissionais; impulsiona a sua autonomia; promove a relação estreita entre a teoria e a prática, através da reflexão e discussão partilhada. A valorização das experiências e dos conhecimentos de cada um dos intervenientes, assim como a construção de uma relação de confiança são fundamentais para o trabalho colaborativo.

Segundo Ponte (1994), o conteúdo das discussões reflexivas evoluiu ao longo do tempo, centrando-se, inicialmente, nos conceitos matemáticos a lecionar e, mais tarde, na reflexão sobre a prática letiva e na intervenção fora da escola. Para este autor, a

evolução apontada indicia um aumento de confiança dos professores em si próprios, relativamente ao seu conhecimento profissional.

No âmbito da formação de professores, em 2005, o Ministério da Educação decidiu desenvolver um Programa de Formação Contínua para Professores de Matemática do 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico, adiante designado por PFCM, em articulação com as Instituições de Ensino Superior com responsabilidade na formação inicial de professores e com as escolas de 1.º ciclo e os agrupamentos de escolas. O princípio orientador deste programa consistia na melhoria dos níveis de sucesso dos alunos a Matemática. São apresentados, também, cinco objetivos prioritários, sendo um deles a “valorização do trabalho colaborativo entre diferentes atores” (ME, DGIDC, 2006, p. 2) - formando e formadores, onde a dimensão coletiva do trabalho dos professores é considerada uma mais-valia, com vista à preparação e condução de experiências de desenvolvimento curricular e de forma a permitir capitalizar energias, proporcionar apoio acrescido, multiplicar perspetivas e enriquecer a reflexão. Nesta modalidade de formação, os professores de um agrupamento ou escolas vizinhas trabalham em grupo (colaborativamente), de forma periódica, na presença de um formador, discutindo e refletindo sobre as práticas de sala de aula, preparando tarefas e discutindo estratégias. Simultaneamente, o formador realiza sessões de acompanhamento individual do formando, na prática de sala de aula, onde são experimentadas algumas das tarefas/metodologias propostas na formação, sendo posteriormente, realizada uma reflexão conjunta sobre o modo como esta decorreu. Esta dinâmica de trabalho constitui um aspeto inovador do programa. Os professores poderiam frequentar o programa ao longo de dois anos. No segundo ano de formação, esteve prevista a realização de formação autónoma (sessões de formação em grupo sem a presença do formador), planificada e concretizada pelos formandos (com objetivos estabelecidos pelo próprio grupo); no entanto, presentemente, esta componente já não faz parte do formato do Programa. Assim, no PFCM, o trabalho colaborativo é potenciado e potencia a realização de discussões e reflexões sobre situações críticas de sala de aula, identificadas na prática, promovendo a apropriação de um saber coletivo. Poder-se-á considerar que o PFCM foi uma “janela aberta” para o PMEB.

Com a implementação do PMEB, a partir de 2010, são necessárias tomadas de decisão, as quais exigem do professor um conhecimento matemático e pedagógico sólido, a vivência de uma prática reflexiva e investigativa e uma disponibilidade para a mudança, constituindo o trabalho colaborativo uma “estratégia fundamental para lidar com problemas que se afiguram demasiado pesados para serem enfrentados em termos puramente individuais” (Ponte, 2002, p.1). O estabelecimento de práticas colaborativas entre pares poderá potencializar a apropriação das orientações curriculares e linhas orientadoras do PMEB, na seleção de tarefas e mobilização de estratégias pedagógicas eficazes. Com nova dinâmica exigida no Programa, torna-se imperativo questionar a ideia do que é ensinar e aprender Matemática e tornar-se aprendente da sua e da prática dos outros, no exercício do aperfeiçoamento, refletindo-se na qualidade das aprendizagens dos alunos.

Neste estudo, será adotado o trabalho colaborativo com o intuito de estabelecer ligações entre os diversos professores envolvidos, apoiando-se mutuamente, refletindo sobre as práticas e tomando decisões coletivas, com base num clima de confiança e de negociação já conquistados (Boavida e Ponte, 2001). Assim, o trabalho colaborativo a desenvolver será no sentido encontrar e otimizar os seus “pontos fortes”, como atrás foram elencados por diversos autores.

## **O Currículo em Matemática**

### **Conceção de Currículo**

De acordo com Zabalza (1997), o “currículo é todo o conjunto de ações desenvolvidas pela escola no sentido de oportunidades para a aprendizagem” (p. 25), enquanto para Pacheco (2001), o currículo apresenta-se como uma intenção ou um conjunto de intenções que se traduzem no contexto teórico e normativo e, ainda, um processo de construção interativa levada a cabo pelo professor, durante o processo ensino/aprendizagem.

Segundo Roldão (2007), é “o currículo que legitima socialmente a escola, como instituição a quem a sociedade remete a “passagem” sistemática das aprendizagens tidas, como necessárias” (p. 17). Mas é necessário atender que a adição da cultura curricular oficial é muito forte e é preciso encontrar maneiras de romper, pois somos obrigados a lidar com a mudança mesmo que não queiramos (Pacheco, 2001).

Segundo Alonso (2009), importa reformular a concepção tradicional de currículo, que se limitava a executar, a seguir, a aplicar programas e conteúdos fora do alcance e do poder de decisão das escolas e dos professores, e passar a entender o currículo como um projeto pelo qual todos são responsáveis, num projeto que tem na base uma ideia nacional de educação, que partilha também do projeto europeu e mundial de educação. Apesar de se viver numa “aldeia global”, o contexto e a comunidade adquirirão cada vez mais importância, será importante que, à luz do currículo nacional, cada escola/turma conceba, desenvolva, reflita e avalie o seu Projeto Curricular, olhando à sua comunidade concreta e específica, com as suas características e com as suas necessidades, de maneira a encontrar as respostas mais adequadas, mais criativas. Será possível, dessa forma, oferecer, a cada aluno, aquilo que lhe vai permitir o sucesso educativo.

Na opinião de Pacheco (2001), o desenvolvimento do currículo inicia-se pela proposta formal, denominada *currículo prescrito* (Gimeno, 1988), ou *currículo oficial* (Goodlad, 1979) ou *currículo formal* (Perrenoud, 1995) e que é o currículo sancionado pela administração central e adotado pelas organizações escolares. A segunda fase é a do *currículo apresentado* (Gimeno, 1988), o qual é apresentado aos docentes, normalmente através dos manuais e livros de texto. Posteriormente, nas Escolas e de acordo com cada projeto educativo, o currículo é *programado* em grupo e *planificado* individualmente pelos professores. A fase seguinte corresponde ao *currículo real* (Perrenoud, 1995) ou *currículo em ação* (Gimeno, 1988), a qual se situa num contexto de ensino, que acontece na prática diária. O *currículo realizado* (Gimeno, 1988) traduz-se no currículo vivenciado pelos alunos, pelos professores e demais intervenientes. Quando este não corresponde ao currículo oficial e explícito, diz-se *currículo oculto* (Torres, 1995), abrangendo processos e efeitos que não estão previstos nos programas oficiais, mas fazem parte da experiência escolar. Por fim, o *currículo avaliado* (Gimeno, 1998), que inclui a avaliação

dos alunos, dos planos curriculares, dos programas, das orientações, ou seja, de todos os intervenientes no processo.

Neste âmbito, currículo distingue-se de metodologia e da didática, pois é trabalhado a vários níveis: a nível *Micro*, dentro da sala de aula, articulado com a didática; a nível *Meso*, porque, ao trabalhar o currículo, exige-se interação, organização e trabalho em equipa; e a nível *Macro*, relativamente às políticas de educação e formação; além disso nesta já não depende somente do sistema português mas sim à escala mais global da Europa e, posteriormente, do Mundo. Atualmente, as políticas educativas são muito mais globalizadas, existindo evidências empíricas desta globalização, o currículo só se constrói com base em políticas educativas cada vez mais uniformes. Dentro desta linha de pensamento, o currículo é considerado um instrumento ideológico, dado que não é neutro e instrumento de poder, sendo a escola vista como espaço público de educação e formação.

Concluindo, e de acordo com Pacheco (2001), o currículo define-se como um projeto, cujo processo de construção e desenvolvimento é interativo, que implica unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide, ao nível do plano normativo ou oficial e ao nível do plano real ou do processo ensino/aprendizagem.

Após a implementação do Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME-DEB, 2001), o ensino orientado por objetivos foi substituído pelo ensino orientado por competências, deixando o conhecimento de ser visto como algo estanque e passando a ser construído de acordo com as necessidades das sociedades atuais, em forma de espiral. Com esta nova ideia de currículo, os alunos, ao aprenderem um determinado saber, são conduzidos a relacioná-lo com outros já adquiridos.

Presentemente, surgem as Metas de Aprendizagem (ME, DGIDC, 2010), inseridas na Estratégia Global de Desenvolvimento do Currículo Nacional, visando assegurar uma educação de qualidade e melhores resultados escolares, nos diferentes níveis educativos. Foram estabelecidos parâmetros que definem, de forma precisa e escalonada, as metas de aprendizagem para cada ciclo, o seu desenvolvimento e progressão por ano de escolaridade, para cada área de conteúdo, disciplina e área disciplinar. Estas correspondem a resultados da investigação nacional e internacional sobre padrões de eficácia no desenvolvimento curricular, que recomendam este tipo de abordagem.

## O Currículo de Matemática

O termo currículo, em Portugal, só muito recentemente surge nos documentos emanados pelo Ministério da Educação/Políticos (documentos oficiais) e no vocabulário utilizado pelos professores/investigadores, mas nem sempre com o mesmo significado. Como refere Abrantes (1994), o termo currículo é usado com diversos significados, podendo referir-se, apenas, a nomes das disciplinas que constituem um curso, aos assuntos que são lecionados nas mesmas ou, num contexto mais amplo, podendo significar um conjunto de ações educativas, planeadas pela escola, com um determinada intenção. Nesta perspetiva, sob a orientação do Currículo Nacional, definido em termos gerais, o currículo é visto como um projeto a ser concebido e desenvolvido pela escola — Projeto Curricular de Escola — e projetos mais específicos a serem desenvolvidos por cada em particular — Projetos Curriculares de Turma — e, especificamente, nas aulas de Matemática, dando corpo ao currículo desta disciplina.

A perspetiva que “aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas – em particular, de todas as crianças e jovens” (Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999, p. 17) está na origem das orientações curriculares que têm vindo a afirmar-se nas últimas décadas. A Matemática faz parte integrante em todos os ciclos de ensino, devendo o desenvolvimento do seu currículo ser visto como um contributo para a promoção das competências gerais de ensino, em articulação com as restantes áreas do saber.

O termo currículo, nos primeiros *Standards* (NCTM, 1989), agrupa várias dimensões, incluindo “a Matemática que os alunos precisam saber, como é que estão a alcançar as metas definidas para as aprendizagens Matemáticas, o que é que os professores precisam fazer para ajudar os alunos a desenvolver os seus conhecimentos e, ainda, o contexto no qual o ensino e a aprendizagem ocorrem” (p. 28).

Relativamente ao currículo de Matemática, este pressupõe a possibilidade de permitir ao aluno o desenvolvimento de competências Matemáticas, de forma a assumir, de forma reflexiva, o seu papel na sociedade e resolver problemas matemáticos com que será confrontado, ou seja, é dado realce à importância de formar cidadãos capazes de entender e valorizar o papel que a Matemática desempenha na sociedade atual. Com

esta nova concepção de currículo, os alunos, ao aprenderem um determinado saber, são conduzidos a relacioná-lo com outros já adquiridos. Na área da Matemática, pretende-se que o aluno relacione a Matemática com as suas necessidades e aprenda a utilizá-la no quotidiano. Na elaboração de um currículo da Matemática, torna-se indispensável ter em atenção a forma como é encarada a disciplina, ou seja, os objetivos que se pretendem atingir e do lugar que a Matemática ocupa no sistema educativo (Ponte, Matos e Abrantes, 1998).

Como refere o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001): "A Educação Matemática tem o objetivo de ajudar a desocultar a Matemática presente nas mais variadas situações, promovendo a formação de cidadãos participativos, críticos e confiantes nos modos como lidam com a Matemática" (p. 58). O efeito da interação entre currículo e programa chegará ao aluno de acordo com o modo como o professor os interpreta e integra no processo ensino/aprendizagem (Ponte, Matos e Abrantes, 1998).

Com a emergência desta nova visão do ensino da Matemática, surgiu a preocupação de relacionar os conteúdos matemáticos com o dia a dia dos alunos. A Matemática deixou de ser encarada apenas como um conhecimento escolástico, mas também como um instrumento útil e pertinente no quotidiano, considerando-se importante a relação dos conhecimentos com a realidade, de modo a preparar os alunos para ingressar numa sociedade.

Com as alterações curriculares introduzidas pelo Currículo Nacional do Ensino Básico, tornou-se urgente a revisão do Programa da Matemática, conforme referem os seus autores (ME, 2007). Uma reformulação que procurasse integrar a experiência e os desenvolvimentos do conhecimento sobre o ensino e aprendizagem da Matemática, entretanto adquiridos, que clarificasse a organização e conteúdo programático nos três ciclos de escolaridade e que, sobretudo, melhorasse a sua articulação, aspeto que era reconhecidamente deficiente.

A Gestão Curricular (ME, 2007) tem a ver com a forma como o conjunto de professores da Escola/Agrupamento interpreta e desenvolve o currículo, tendo em conta as características dos alunos, os recursos existentes, as condições da sua escola e o contexto social e escolar. Para fazerem essa gestão, analisam os temas matemáticos a

lecionar e os objetivos gerais e específicos de aprendizagem, distribuindo-os pelos anos, períodos letivos, unidades curriculares e aulas.

Conforme o exposto no PMEB, compete ao grupo de professores planearem a nível macro (período alargado) e a nível micro (uma unidade/aula), tendo em consideração as finalidades do ensino da Matemática, os objetivos gerais e as aprendizagens dos alunos, no ano letivo anterior. A articulação com as outras áreas do saber deverá ser tida em conta, principalmente ao nível do Projeto Curricular de Turma. De acordo com o previsto no Currículo Nacional, deverá ser contemplado o desenvolvimento da autonomia e do sentido de responsabilidade e de cooperação do aluno. À planificação está inerente uma estratégia de ensino e o PMEB aponta para uma nova filosofia dentro da sala de aula, com fortes benefícios para a aprendizagem, como referem Ponte e Serrazina (2009), os alunos podem ser parte muito mais ativa no processo de construção do conhecimento, desde que lhes sejam propostas tarefas desafiantes, que se situem ao seu alcance.

De acordo com o Currículo Nacional (ME-DEB, 2001), o aluno deve ter diversos tipos de experiências Matemáticas, por isso cabe ao professor propor aos alunos a realização de diversos tipos de tarefas, apoiando-os na sua realização e dando-lhes a indicação clara das suas expectativas em relação ao que espera do seu trabalho.

Em todo o processo, são fundamentais os momentos de reflexão, discussão e análise crítica envolvendo o coletivo. A mudança traz consigo muitas preocupações e receios, dificuldades e inseguranças por parte dos professores, no entanto, poderá ser o momento crucial para o questionamento sobre as práticas e reflexão dos aspetos a melhorar.

### **O ensino aprendizagem da Matemática: as tarefas, a atividade Matemática e o papel do professor**

A aula de Matemática terá que funcionar numa perspetiva construtivista, onde o aluno tem um papel na construção da sua própria aprendizagem. Esta perspetiva é, indiscutivelmente, muito mais exigente para o professor. Cabe a este selecionar e propor tarefas que suscitem o envolvimento e a atividade dos alunos, orientando-os a sentir o prazer da descoberta, condição essencial para poderem gostar de Matemática (Vale,

2009). Nesta perspectiva, propõe-se um novo modelo explicativo de aprendizagem, em que o sujeito constrói os seus conhecimentos pelas suas próprias ações. Assim, os professores devem proporcionar aos alunos espaços para colocarem as suas questões, formularem hipóteses e testarem a validade das mesmas; realizar investigações que permitam um grande número de possibilidades; reforçar a reflexão de várias formas; gerar o diálogo e o debate, responsabilizando os alunos por explicar e defender as suas ideias e permitir aos mesmos esforçarem-se por criar significado no caminho da generalização. A seleção das tarefas constitui, deste modo, um aspeto essencial e crucial no trabalho do professor.

O *Relatório Matemática 2001* (APM, 1998) refere que o elemento central da renovação do ensino da Matemática deve ser a alteração da natureza das tarefas dominantes na sala de aula, numa perspectiva de valorizar as atividades de resolução de problemas de investigação e de situações que envolvam os alunos em processos de pensamento matemático e comunicação. Desta forma, as tarefas têm um papel preponderante, propondo-se tarefas diversificadas e significativas, suscitando diferentes modos de resolução, requerendo que o aluno se envolva ativa e reflexivamente. A aprendizagem caracteriza-se pela experimentação e desenvolvimento de construção do conhecimento, tornando-se o professor mais um facilitador do processo (Vale, 2009).

As tarefas utilizadas em sala de aula apontam no sentido em que os alunos têm que definir estratégias e argumentar soluções, recorrendo ao trabalho de pares e de pequeno grupo, promovendo-se o desenvolvimento da comunicação matemática. Segundo Stein e Smith (2009), a exploração de diferentes tipos de tarefas conduzirá ao desenvolvimento de ideias implícitas nos alunos sobre a natureza da Matemática – sobre se a Matemática é algo de que eles podem compreender pessoalmente o sentido e quão longa e arduamente devem trabalhar para o conseguir. Deste modo, deve ser valorizado, quer por alunos, quer por professores, um modo de trabalho em Matemática, onde cabe ao aluno fazer conjeturas sobre relações Matemáticas e justificar essas conjeturas, envolvendo-se na apresentação e defesa das suas ideias de modo a chegarem coletivamente a ideias matemáticas relevantes (Vale, 2009).

A abordagem referida supõe que, para aprender Matemática, é preciso compreendê-la, no contexto em que está a ser utilizada, reforçando a ideia de que,

treinar procedimentos sem os compreender, não ajuda a sua mobilização aquando da resolução de problemas ou de outras situações novas. Por outro lado, o excesso de treino poderá prejudicar a compreensão desses procedimentos à posteriori e não garante o bom desempenho do aluno.

Cabe ao professor o papel encorajador do desenvolvimento do conhecimento conceptual dos alunos e o de facilitador da constituição do conhecimento, partilhado na comunidade de sala de aula, numa base investigativa/de inquirição. “O professor é o elemento chave na criação do ambiente que se vive na sala de aula” (Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999, p. 28). Cabe ao professor a responsabilidade de propor tarefas e coordenar o desenvolvimento da atividade dos seus alunos, construindo situações de aprendizagem sobre as experiências e conhecimentos que estes já possuem. O professor precisa de valorizar as interações entre os alunos e entre estes e o professor, pois cada um deles irá construir diferentes imagens e concepções sobre os temas em estudo (Abrantes *et al.*, 1999).

Uma abordagem curricular assente no desenvolvimento da competência Matemática poderá valorizar o poder de decisão dos professores na seleção de tarefas a implementar e no modo de as desenvolver, na sala de aula, com os seus alunos.

Assim, a seleção das tarefas é grande responsabilidade do professor, já que o trabalho do aluno é estruturado, em grande medida, pelas propostas de trabalho apresentadas. Daí que, a escolha de todo o conjunto de tarefas a propor na unidade em estudo deverá, como indica Ponte (2009), considerar a sua diversidade (em termos de complexidade, nível de desafio e contexto matemático ou extramatemático), tempo de realização, representações e materiais a utilizar. Ponte (2009) refere, ainda, a importância das tarefas serem relacionadas entre si, ou seja, apresentadas em sequências coerentes, às quais denomina “Cadeias de tarefas”, proporcionando um percurso de trabalho favorável à aprendizagem do aluno.

Ponte (2009) aponta, ainda, a importância da comunicação que ocorre ao nível da sala de aula, como sendo fundamental a natureza das questões colocadas pelo professor e, tal como indicam Ponte e Serrazina (2003) fazem grande diferença saber quais as questões predominantes, podendo dar origem a diferentes aprendizagens por parte dos alunos. As perguntas colocadas pelos professores podem ser classificadas como sendo de

focalização, de confirmação ou de inquirição. As perguntas de focalização procuram centrar a atenção do aluno num aspeto específico e as segundas procuram testar conhecimentos, sabendo o professor exatamente qual a resposta que pretende. Por último, as questões de inquirição são verdadeiras perguntas que o professor coloca quando pretende obter, de facto, alguma informação por parte do aluno. Apesar de todos os tipos de perguntas serem necessárias, as que melhor evidenciam o raciocínio dos alunos e mais favorecem a sua compreensão da Matemática são as perguntas de inquirição (Ponte, 2009). Sublinha-se que as questões colocadas na sala de aula de Matemática e segundo Lemke (1990, citado em Ponte 2005) têm normalmente a forma de interação, “Diálogo triádico”, em que a fala do aluno surge entre duas falas do professor. A sequência é constituída pelos momentos de *Iniciação, Resposta, Avaliação/Seguimento*. Segundo vários autores, este modo de interação é comum e é considerado uma forma de orientar as aprendizagens, permitindo ao professor “controlar” o discurso ou contornar e, até mesmo, ignorar algumas respostas. As orientações patentes no PMEB vão no sentido de valorizar os níveis de comunicação: *Reflexiva* e *Instructiva* (Brendefur e Frykholm, 2000, citado em Boavida, Silva e Fonseca, 2009), dado que o foco muda da transmissão de informação para a construção e negociação de significados, acarretando esta mudança alterações significativas ao nível do papel dos alunos e do professor.

O PMEB defende uma aprendizagem de cariz exploratório, onde os alunos trabalham a partir de situações propostas pelo professor (investigações, problemas, exercícios, explorações, projetos), admitindo, por vezes várias estratégias de resolução sendo elas realísticas. Caberá aos alunos descobrir estratégias de resolução, explicar e justificar o seu raciocínio. De acordo com Ponte (2009), “este programa constitui assim um fator de possíveis mudanças nas práticas de ensino - aprendizagem na sala de aula e, em consequência, nas aprendizagens Matemáticas dos alunos” (p. 3). Na perspetiva descrita, o professor não está isolado, mas sim integrado numa Escola, num grupo disciplinar, em que o trabalho colaborativo terá fortes influências na sua prática pedagógica.

Segundo Serrazina e Oliveira (2004), cabe ao professor olhar o currículo de modo global e integrado, tendo presente, de forma consciente, do que quer que os seus alunos

sejam capazes de realizar, sabendo que existem conteúdos matemáticos que é necessário dominarem, mas também processos e procedimentos a desenvolver, de modo a irem construindo a sua competência Matemática. Ainda segundo estas autoras, “todo este trabalho só será possível numa organização de escola que seja uma verdadeira organização de aprendizagem onde os professores concretizem o currículo de modo integrado nos conselhos de turma, mas onde os professores de Matemática tenham também oportunidade de discutir e analisar em conjunto os diferentes tipos de tarefas a desenvolver e como as explorar na sala de aula” (p. 60).

Em síntese, o currículo implementado é fortemente influenciado pelos materiais de apoio utilizados (manipuláveis, manuais, etc), mas sofre, também, as influências da pessoa do professor, da sua formação e do modo que perspectiva o seu desenvolvimento profissional.

### **O Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática, dando enfoque à Supervisão**

Segundo Marcelo (2009), ser um bom professor pressupõe um longo percurso, no qual se integram diferentes tipos de oportunidades e experiências, contribuindo para promover o crescimento e desenvolvimento do docente. O professor, quando adquire a sua habilitação profissional, está, ainda, longe de ser considerado um profissional amadurecido, reconhecendo-se a necessidade de crescimento profissional ao longo da vida e de aquisições diversas, assumindo, ele próprio, o comando do seu próprio desenvolvimento (Ponte, 1994). A carreira do professor é caracterizada por um percurso profissional feito de avanços e recuos, sucessos e frustrações (Ponte, 2006).

Atualmente, para responder aos constantes desafios que se colocam à escola pela evolução tecnológica, pelo progresso científico e pela mudança social, o professor tem que estar sempre a aprender. Segundo Ponte (1998), o “desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira é, hoje em dia, um aspeto marcante da profissão docente” (p. 2). Ainda segundo este autor, a finalidade do desenvolvimento profissional é tornar os professores mais aptos a conduzir o ensino da Matemática, realizando-se pessoal e profissionalmente.

No processo de desenvolvimento profissional, cabe ao professor aprender, adotando uma atitude permanente de indagação, de formulação de questões e procura de soluções (Marcelo, 2009). Assim, todo o desenvolvimento profissional do professor depende da capacidade de um questionamento constante sobre a sua prática e de que forma a pode tornar relevante, tomando consciência da importância e, simultaneamente, questionar-se e fundamentar as suas ideias, saber que visões incorporam, porquê, para quê, etc. Um estudo apresentado por Vieira (2009), para responder a estas e a outras questões, conclui que tudo depende, em grande medida, do potencial da formação no desenvolvimento da autonomia do professor, aqui definida como competência para se desenvolver como participante crítico, autodeterminado e socialmente responsável em (e para além de) ambientes educativos.

Alarcão e Tavares (2003), baseando-se em Bruner, referem que o desenvolvimento profissional dos professores é favorecido pela verbalização do seu pensamento reflexivo. E, neste processo, a linguagem funciona como amplificadora da capacidade cognitiva. No diálogo construtivo que se estabelece entre professores, todos são parceiros da mesma comunidade profissional, interessados em inovar e provocar mudanças nos contextos educativos.

O desenvolvimento do conhecimento do professor é um processo complexo e continuado, que se efetua ao longo do seu desempenho profissional, reconstruindo-se permanentemente, com vista ao aperfeiçoamento da prática docente, baseado na observação, na reflexão e na análise das situações reais de ensino.

Day (2001, 2007) define o desenvolvimento profissional como um processo que envolve todas as experiências espontâneas ou planificadas, que são realizadas para benefício próprio, do grupo ou da escola e que, conseqüentemente, vão contribuir para a melhoria das práticas de sala de aula. Ainda segundo este autor, o desenvolvimento profissional contínuo dos professores sempre foi necessário para aqueles que trabalham na escola, dadas as mudanças no currículo, nas diferentes abordagens de ensino e nas suas condições de trabalho. O professor, individualmente ou em grupo, revê, renova e amplia os seus compromissos, quanto aos propósitos de ensino e adquire e desenvolve, de forma crítica, o conhecimento, a inteligência e as técnicas essenciais a uma prática de qualidade com os seus alunos, em contexto escolar. Assim, o desenvolvimento

profissional dos professores centra-se nas diversas experiências de aprendizagem (naturais, planeadas e conscientes), realizadas pelo benefício direto ou indireto, contribuindo para melhorar o desempenho do professor, dentro da sala de aula (Day, 2001), e remetendo para uma prática de questionamento. A intervenção do professor é perspectivada como um todo, internamente e nas suas ligações externas.

“Desenvolver-se profissionalmente será um processo de aprender a caminhar para a mudança, ou seja, ampliar, aprofundar e/ou reconstruir os próprios saberes e prática e desenvolver formas de pensar e agir coerentes” (Ferreira, 2007, p. 122). Neste processo de desenvolvimento profissional, está patente a ideia de aprender, tornando-se o professor o próprio sujeito do processo de aprendizagem.

Numa sociedade em permanente mudança e, conseqüentemente, numa escola também ela em mudança, o professor terá que se assumir como um agente ativo, disposto a colaborar com os colegas, ao nível da prática letiva e, também, em relação aos problemas educacionais com que a escola se depara enquanto organização. De acordo com as *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática* (NCTM, 1991), um dos fatores fundamentais no desenvolvimento profissional dos professores é a medida em que eles “refletem sobre a aprendizagem e o ensino, quer individualmente quer com colegas” (p. 175).

Refletir sobre as suas experiências de sala de aula é uma forma dos professores estarem atentos ao modo como ensinam e como os seus alunos estão a progredir, dentro do ambiente de aprendizagem que lhes foi proporcionado. Apesar da maioria dos professores pensarem de forma informal acerca das suas experiências de sala de aula, cultivar hábitos de reflexão, ponderada e sistemática, pode ser uma mais-valia para melhorar o seu ensino e para sustentar o seu desenvolvimento profissional, ao longo da vida (Stein e Smith, 2009).

“É na escola que o professor aprende a profissão de professor, na medida em que esse processo de aprendizagem se sobrepõe a um processo de socialização profissional” (Canário, 2007, p. 17). Assim sendo, é exigido ao professor um esforço constante de aprendizagem e melhoria, o qual se inscreve numa dinâmica de formação contínua, entendida como um direito e uma necessidade e não como uma imposição para, eventualmente, progredir na carreira.

É essencial, para que haja mudança de concepções e práticas dos professores, conhecer as condições que propiciam o seu desenvolvimento profissional, que os levam a apostar numa atitude crítica, reflexiva e construtiva. A mudança, no professor, só poderá ocorrer quando ele estiver disposto a tal (Hargreaves, 1998). Considerando que a mudança vem de dentro de cada um, ninguém muda ninguém; é necessário haver predisposição, desejo e disponibilidade para correr riscos inerentes às inovações. A insegurança inerente a novas abordagens e a incerteza são fatores que poderão perturbar o professor, pois necessita que exista uma base de apoio (grupo), que o acompanhe nas dificuldades, que partilhe as ansiedades e dar tempo para que, juntos, possam refletir. O desenvolvimento profissional e os processos de mudança são variáveis intrinsecamente ligadas, já que o primeiro procura promover a mudança junto dos professores, ou seja, o crescimento destes enquanto profissionais e também como pessoas (Marcelo, 2009).

O desenvolvimento profissional está intimamente ligado ao conhecimento de si mesmo enquanto pessoa. Conhecendo a forma como estrutura os problemas, poderá ajudar o profissional a ser crítico em relação a estes e a tomar consciência das possíveis alternativas. O professor fica com a possibilidade de selecionar, entre as possíveis abordagens, aquela que mais se adapta a si, ou seja, à realidade da sua prática, tornando-se mais seguro para enfrentar os problemas emergentes.

Shulman (1992) defende que o ensino torna-se rotineiro, se não forem feitos exames organizados e disciplinados da nossa própria experiência. Este autor sublinha, ainda, que se aprende através da reflexão sobre a experiência e não diretamente a partir dela, ou através das experiências dos outros, se estas forem devidamente discutidas e documentadas. Assim, o professor aprende de modo formal, ouvindo, lendo e discutindo ideias acerca das práticas de ensino e seus fundamentos teóricos, quer a partir da sua própria experiência, desde que refletida, quer a partir da experiência dos outros professores, através da troca de experiências.

Muitos são os estudos que referem a colaboração como fator essencial para o desenvolvimento profissional do professor (Day, 2001; Hargreaves, 1998; Roldão, 2007). O trabalho colaborativo envolve pessoas que, em conjunto, trabalham com objetivos comuns, sendo as experiências, e os conhecimentos potenciados neste tipo de trabalho,

apresentando-se, desta forma, como uma estratégia para enfrentar e ultrapassar as dificuldades inerentes à atividade profissional.

### **O novo Programa de Matemática do Ensino Básico**

Passados quase vinte anos, desde os últimos Programas de Matemática, eis que surge agora, e porque houve sensibilidade para assim o fazer, a reformulação dos programas. Conforme referem os autores do PMEB, desde 2001, com as alterações curriculares introduzidas pelo Currículo Nacional do Ensino Básico, que se tornou urgente esta revisão, pois foram introduzidas alterações significativas, em especial nas finalidades e objetivos de aprendizagem, valorizando a noção de competência matemática e, também, na forma como os temas matemáticos a ensinar estavam apresentados.

Atendendo à necessidade urgente de uma intervenção neste campo, foi determinado, pela equipa nomeada, que se procedesse a um reajustamento ao anterior datado de 1991. O PMEB foi homologado pelo Ministério da Educação em dezembro de 2007. Todavia, esta reformulação produziu alterações significativas a vários níveis: ao nível da estrutura, ao nível do conteúdo, na forma de linguagem adotada com que as propostas programáticas e metodológicas são apresentadas e, essencialmente, na sua substância.

Como referem Ponte e Serrazina (2009), o novo Programa de Matemática para o Ensino Básico constitui uma oportunidade de mudança curricular em Portugal no ensino desta disciplina, apontando mudanças significativas e procurando legitimar aspetos importantes das práticas dos professores. Foi igualmente decidido, pela equipa, elaborar o programa num documento único onde constassem, quer as orientações gerais para os três ciclos de ensino, quer a parte específica a cada ciclo, tudo com a mesma estrutura.

Nas orientações gerais, são apresentadas as Finalidades e os Objetivos gerais para o ensino da Matemática, que são comuns aos três ciclos e apresentam-se os temas matemáticos e as capacidades transversais a trabalhar, ao longo dos nove anos de escolaridade. Seguidamente, constam as Orientações metodológicas gerais e as

indicações para a gestão curricular e para a avaliação da aprendizagem a considerar, ao longo de todo o ensino básico.

O programa está apresentado por ciclos. No primeiro ciclo, estruturado em duas etapas, são apresentadas sucessivamente as orientações específicas a cada uma delas, indicações de caráter metodológico em cada um dos temas, principais tópicos e objetivos de aprendizagem. São, também, apresentados recursos em cada um dos temas e, no final do programa, os autores apresentam a bibliografia base para a realização deste trabalho.

O PMEB dá uma atenção especial às Finalidades e Objetivos gerais do ensino da Matemática. Como referem Ponte e Serrazina (2009), são importantes para dar sentido geral ao processo de ensino/aprendizagem, constituindo, assim, elementos estruturantes e fundamentais. Procurou-se melhorar a articulação interna (entre os três ciclos) com o que está consagrado no Currículo Nacional. Assim, as Finalidades fundamentais referem a necessidade de:

Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática por parte do aluno, mas vão mais longe e apontam igualmente o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados; e também o desenvolvimento de atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência (PMEB 2007, p.3).

Como refere Guimarães (2009), à formulação das Finalidades Gerais, presidiu o reconhecimento da importância da explicitação de um vínculo claro com a Matemática e a ideia que o ensino deve promover uma aprendizagem com compreensão, bem como a capacidade de a utilizar em contextos diversificados e de a apreciar enquanto ciência. Estas Finalidades são concretizadas através de nove Objetivos gerais no ensino da Matemática, os quais procuram clarificar o significado e alcance das Finalidades e explicitar o que se espera da aprendizagem dos alunos. Estes objetivos contemplam o desenvolvimento integrado e interligado de conhecimentos, capacidades e atitudes.

Como apontam Ponte e Serrazina (2009), o primeiro objetivo diz respeito aos conhecimentos básicos e o segundo à importância da compreensão na aprendizagem da Matemática. Os cinco objetivos posteriores dizem respeito às diversas capacidades transversais; os dois últimos respeitam o modo como se espera que os alunos se

relacionem pessoalmente com a Matemática e a apreciem. É assumido, no programa, que não há hierarquia de ordem nestes objetivos e que eles estão intimamente interligados.

Um outro aspeto que importa realçar, considerado uma novidade e uma necessidade emergente, é a articulação entre o programa do ciclo em questão com o do ciclo, relativamente ao tema em estudo ou capacidade. Refere-se que não é apresentado um roteiro possível para os temas e tópicos a trabalhar, considerando os autores que compete às escolas/agrupamentos esse papel.

Neste programa, são valorizados “quatro eixos fundamentais” para o desenvolvimento do ensino da Matemática, ao longo do ensino básico: o trabalho com os números e operações, o pensamento algébrico, o pensamento geométrico e o trabalho com os dados. No primeiro ciclo a Geometria vem associada ao tema da Medida e a Álgebra não aparece como tema individualizado, embora seja proposta uma iniciação ao pensamento algébrico. Assim, o programa propõe o ensino em torno de quatro temas matemáticos e três capacidades transversais fundamentais. A abordagem proposta para Álgebra representa uma grande mudança, sendo introduzida como tema autónomo a partir do 2.º ciclo, embora no 1.º ciclo se proponha uma iniciação ao pensamento algébrico, que possibilite um maior sucesso na aprendizagem posterior. A Álgebra envolve, quer capacidades de abstração, representação simbólica e generalização, quer de exploração e modelação de situações de contextos variados, com recurso à linguagem e procedimentos próprios. A Estatística surge mais desenvolvida que nos anteriores programas, com ênfase na capacidade de realizar investigação estatística, numa perspectiva de desenvolvimento da literacia estatística (Ponte, 2009). O trabalho, neste tema, aponta, sobretudo, para o desenvolvimento das capacidades de analisar, interpretar e utilizar este tipo de informação. Em relação ao tema Números e Operações, é patente uma articulação e coerência ao longo dos três ciclos. O programa propõe três ideias fundamentais: promover a compreensão dos números e operações, desenvolver o sentido de número e desenvolver a fluência no cálculo. É enfatizado o desenvolvimento do sentido de número, assumido numa aceção que envolve a capacidade para decompor números e de usar como referência números particulares, o reconhecimento da grandeza relativa e absoluta dos números e, ainda, a capacidade de estimação e utilização das relações das operações com números na resolução de problemas. É valorizado o cálculo

mental e escrito e a capacidade de usar as aprendizagens neste âmbito no desenvolvimento das três Capacidades Transversais. A Geometria surge numa perspetiva de desenvolvimento espacial, dando ênfase particular à visualização e às transformações geométricas. A diversidade e complexidade vão, naturalmente, aumentando ao longo da escolaridade. O trabalho em Geometria é, ainda, considerado importante para o desenvolvimento da argumentação e raciocínio matemáticos, nos anos não terminais, incluindo a noção de demonstração. A Medida, que tem um peso importante no 1.º ciclo, vai decrescendo nos ciclos seguintes, embora seja dada relevância do ponto de vista das conexões entre temas matemáticos e com situações não Matemáticas. O novo Programa propõe que estes temas referidos sejam trabalhados de “modo interligado, retomando-se os conceitos fundamentais de forma progressivamente mais aprofundada” (PMEB, 2007, p. 10).

São indicadas três capacidades transversais a toda a aprendizagem da Matemática: a Resolução de problemas, o Raciocínio matemático e a Comunicação matemática, as quais, e segundo os autores, deverão merecer uma atenção especial e permanente, apresentando-as em todos os ciclos de escolaridade, com objetivos gerais e específicos, ou seja, como elementos integrantes e integradores do ensino dos vários temas.

A Resolução de problemas é a capacidade transversal vista como fundamental, referindo a capacidade de resolver e formular problemas e de analisar diferentes estratégias e efeitos de alterações, no enunciado de um problema, sendo o seu sentido mais alargado com tarefas que implicam o aluno num processo pessoal de mobilização de conhecimentos. O Raciocínio matemático envolve a formulação, teste de conjeturas e a sua demonstração. A Comunicação matemática envolve as vertentes oral e escrita, incluindo o domínio da linguagem simbólica, própria da Matemática, procurando-se que os alunos sejam capazes de participar, de forma crítica e construtiva numa discussão. Para além das referidas capacidades transversais valoriza-se a representação e estabelecimento de conexões dentro e fora da Matemática.

O PMEB apresenta diversas Orientações metodológicas gerais, destacando-se a necessidade da diversificação de tarefas sublinhando de modo especial, a importância da gestão curricular a nível da escola (Ponte e Serrazina, 2009), como já aqui foi referido anteriormente. Ainda sobre as tarefas, este programa aponta para o caráter desafiante

das mesmas, para a importância de situações contextualizadas e das representações. É ainda referido, pelos seus autores, o valor formativo do trabalho de grupo e dos momentos de discussão coletiva, na sala de aula, e da História da Matemática, valorizando o seu papel na sociedade atual.

O programa refere a utilização de materiais manipuláveis, instrumentos de medida e desenho, da calculadora e do computador (folha de cálculo, programas de geometria dinâmica e applets). Salienta-se que esta tecnologia é indicada na realização de cálculos complexos, na representação de informação e na representação de objetos geométricos, sendo recomendado que se evite o seu uso na realização de cálculos imediatos ou em substituição do cálculo mental. (PMEB, 2007 p. 9). O manual escolar assume uma presença muito forte, sendo destacada a importância para uma escolha cuidada do mesmo.

Relativamente à avaliação das aprendizagens, é salientado o seu caráter formativo, fornecendo informações relevantes ao professor sobre o estado das aprendizagens dos seus alunos, no sentido de o ajudar a melhor gerir o processo de ensino/aprendizagem.

Atendendo a que o PMEB não prevê a sua implementação em todos os anos de escolaridade, em simultâneo, foi necessário, pela equipa responsável, proceder a ajustamentos sobre alguns dos tópicos, pois no âmbito do anterior programa, estes não foram dados em anos anteriores, denominou-se a este o “período de transição”. Tal medida é necessária enquanto o novo programa não estiver a englobar todos os anos de escolaridade. Foram, assim, disponibilizados, pelo Ministério da Educação os tópicos que devem ser lecionados aos alunos vindos do programa anterior e que irão ser abrangidos pelo PMEB (1.º; 3.º; 5.º e 7.º anos). Também foram apresentados, pelos autores, dois percursos temáticos (A e B), constituindo possíveis sequências para o trabalho letivo. Os percursos são apresentados sob a forma de uma sequência de tópicos e subtópicos matemáticos, distribuídos por anos de escolaridade, em cada ciclo de ensino.

Cada escola pode adotar estes percursos, introduzir as alterações necessárias ou conceber percursos alternativos, que melhor se adaptem às características dos alunos, aos recursos existentes, às condições e ao contexto social e escolar.

A Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) iniciou, no ano letivo 2008/09, uma avaliação externa do processo de experimentação do novo Programa

de Matemática do Ensino Básico que decorrerá até 2012, tendo como principal objetivo avaliar o seu impacto nas aprendizagens dos alunos.

Da revisão da literatura apresentada, poder-se-á concluir que a colaboração entre professores poderá constituir um enquadramento favorável ao desenvolvimento profissional de cada um em particular, baseada numa supervisão dialógica e reflexiva, com a preocupação da melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos. Os capítulos seguintes cumprem este propósito, ao estudar cada um dos participantes envolvidos no presente estudo.

## CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Este capítulo dedica-se à metodologia e procedimentos adotados na investigação, fundamentando-os. De seguida, apresentam-se os participantes e descrevem-se os procedimentos de recolha e análise de dados.

### Opções metodológicas

Neste trabalho, procura-se estudar a influência do trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional dos professores de Matemática, num contexto supervisivo, no âmbito da implementação do PMEB.

Nos últimos anos, a investigação em educação, em particular em Educação Matemática, tem atribuído grande importância à investigação qualitativa.

De acordo com Bogdan e Bilklen (1994), a investigação qualitativa possui cinco características: a) a fonte direta dos dados é o ambiente natural, sendo o investigador o seu principal instrumento; b) a investigação é descritiva, dado que os dados recolhidos incluem transcrições de entrevistas, imagens, documentos e notas de campo; c) o investigador importa-se mais com os processos do que com os resultados; d) os dados são analisados de forma indutiva, as abstrações são construídas à medida que se vão agrupando os dados particulares recolhidos; e) a compreensão do significado é essencial, neste tipo de abordagem, ou seja, os investigadores qualitativos preocupam-se em aprender as perspetivas dos participantes.

Ainda segundo Bogdan e Bilklen (1994), o facto de se pretender recolher dados em ambiente natural em que as ações ocorrem, descrever as diferentes situações vividas pelos participantes, procurando interpretar os significados atribuídos por estes, justifica a opção por uma abordagem de natureza qualitativa. Neste tipo de metodologia, e de acordo com Vale (2004), observar, registar, analisar, refletir, dialogar e repensar são partes essenciais para uma investigação desta natureza.

Assim, para realização deste trabalho, foi proposta a adoção de uma metodologia de cariz qualitativo, optando-se pelo estudo de caso, de natureza instrumental (Stake, 1995, citado por Vale 2004), proporcionando a compreensão do fenómeno educativo em estudo, no ambiente em que ocorre. Esta metodologia é sugerida, por Yin (1989), como a mais adequada, quando não se tem controlo sobre os acontecimentos e é fundamental dar resposta a questões do “como” e “porquê” (p.139).

A abordagem metodológica de estudo de caso consiste, como refere Merriam (1988, citado por Vale, 2004), na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico. Esta autora refere, ainda, que os investigadores efetuam um estudo de caso, para obter uma compreensão, em profundidade, do fenómeno e do seu significado para aqueles que estão nele envolvidos. Merriam (2001) enumera as características dum estudo de caso: é particularista, dado que se foca no fenómeno específico, o que o torna indicado para problemas que derivam da prática quotidiana; é descritivo, sendo o produto final uma descrição detalhada do fenómeno; é heurístico, possibilitando, ao leitor, a compreensão do fenómeno em estudo e levando à descoberta de novos significados e relações; é indutivo, pois as generalizações, os conceitos e hipóteses não são colocados à partida, mas (sim) emergem dos dados recolhidos.

Ainda sobre o estudo de caso, Yin (1989) considera um método de investigação que permite um estudo holístico e significativo de um acontecimento ou fenómeno contemporâneo, dentro do contexto em que se produz. Além disso, a escolha pelo estudo de caso qualitativo é pertinente quando é muito difícil definir fronteiras entre o fenómeno estudado e o seu contexto. Esta abordagem permite captar detalhes, ou seja, o que há de único e diferente no objeto em estudo; para isto, é necessária a presença prolongada do investigador no terreno, exigindo a negociação de carácter público e privado das informações.

O tipo de abordagem-estudo de caso tem vantagens ao nível do contacto direto do investigador com a realidade, podendo constituir base de dados para múltiplos fins, impulsionando a ação e constituindo o suporte para a tomada de decisões. De acordo com Bell (1993), a grande vantagem deste método consiste no facto de “permitir ao

investigador a possibilidade de se concentrar num caso específico ou situação e de identificar, ou tentar identificar, os diversos processos interativos em curso” (p. 23).

Tendo em conta as questões desta investigação, realizou-se o acompanhamento de três professores, que constituem os três casos em estudo, com o objetivo de descrever, pormenorizadamente, as suas perspetivas, as dinâmicas de trabalho colaborativo e de prática em sala de aula.

### Participantes

Numa investigação qualitativa, a seleção dos participantes é fundamental. Deve ser pensada na medida em que os casos selecionados sejam suficientemente fortes, em significado, e representativos da realidade, possibilitando, desta forma, a melhor clarificação possível das questões do estudo. Deste modo, a seleção dos participantes deve ser “criteriosa ou intencional (...) sujeita a determinados critérios que permitam ao investigador aprender o máximo sobre o fenómeno em estudo” (Vale, 2000 p.222). No estudo em questão, a seleção dos participantes foi uma seleção natural.

O estudo foi efetuado numa Escola EB 2,3/S, onde a investigadora exerce funções docentes. Dado o problema do estudo incidir numa das suas vertentes, na implementação do PMEB, optou-se por ser objeto do estudo todos os elementos do grupo de professores de Matemática do 5.º ano, atendendo ao facto deste ser apenas constituído por quatro professores, incluindo a investigadora. Dada a proximidade da investigadora com os elementos do grupo e este ter uma dimensão reduzida, optou-se por acompanhar, neste estudo, os três professores.

Assim, além do já referido, foi igualmente tido em conta a disponibilidade demonstrada pelos participantes no estudo e o clima de confiança mútuo que já estava estabelecido; ou seja, o critério de oportunidade foi, assim, tido em consideração (Merriam, 2001), já que o universo possível esteve limitado aos docentes que lecionavam a disciplina de Matemática do 5.º ano.

Todos os docentes envolvidos, incluindo a investigadora, frequentaram o Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 2.º ciclo (DGIDC, 2006),

durante dois anos, à exceção de uma professora, que apenas frequentou a formação durante um ano.

Neste estudo, a investigadora desempenhou, em simultâneo, dois papéis: o de elemento do grupo de trabalho, mobilizando o grupo, prestando o seu contributo ao mesmo, procurando ativar as potencialidades de todos os elementos, envolvendo-os, de forma a ampliar o conhecimento construído por cada um resultante dessa interação; o de investigadora, justificando com o conhecimento recíproco já existente do contexto em estudo, tendo sido criados de laços de confiança para o fazer, possibilitando o diálogo e por esta via a compreensão do fenómeno.

### **Procedimentos**

Este estudo decorre no ano em que foi generalizado o PMEB aos 1.º, 3.º, 5.º e 7.º anos de escolaridade e tem como objetivo conhecer o impacto das práticas colaborativas entre professores, na implementação do mesmo, no desenvolvimento profissional dos professores envolvidos, bem como nas aprendizagens dos seus alunos.

A investigação ocorre num ambiente natural, o local de trabalho habitual dos docentes - a escola. Neste âmbito, optou-se por privilegiar dois contextos, sendo um deles ao nível do trabalho de grupo de professores envolvidos, incluindo a própria investigadora, onde se foi desenhando a experiência de trabalho colaborativo, e um outro ao nível do trabalho em sala de aula, possibilitando a observação das práticas pedagógicas dos professores envolvidos.

Assim, numa primeira fase, que teve início em setembro de 2010, em que foi delineado o projeto, as suas linhas gerais e a revisão da literatura e desencadearam-se conversas informais com os participantes, para aquilatar da sua disponibilidade em colaborar e participar no projeto de investigação. Posteriormente, houve a preocupação da Investigadora em solicitar, antecipadamente, as autorizações formais junto das respetivas entidades competentes, nomeadamente, Direção do Agrupamento e Professores participantes no estudo, apresentando uma breve descrição do tipo de trabalho que se iria realizar (Anexos 1 e 2).

Numa segunda fase, entre setembro de 2010 e março de 2011, ocorreu a recolha de dados. Para o efeito, foram efetuadas entrevistas, um questionário inicial, observações e análise de documentos e deu-se início à sua análise.

Por último, entre abril e julho de 2011, é concluída a análise de dados e é produzido o relatório escrito final.

Tabela 1: *Fases do trabalho de investigação*

Fases do estudo	Ações	Calendarização
1.ª Fase: Elaboração do projeto do estudo	Contactos com os participantes Fundamentação Teórica Identificação dos “casos”	Setembro a outubro de 2010
2.ª Fase: Recolha de dados Análise dos dados	Observações Elaboração e recolha de Documentos escritos variados Realização de Entrevistas	Setembro de 2010 a março de 2011
3.ª Fase: Trabalho escrito	Discussão e Reflexão	Abril a julho de 2011

### Recolha de dados

De acordo com Merriam (1991), na investigação qualitativa, além de se atender ao processo, ou seja, à forma como surgem os fenómenos e à justificação da sua ocorrência, existe a preocupação com o significado que os participantes atribuem às suas experiências, sendo assumido que esta atribuição é medida pela perceção da própria investigadora. Assim, o investigador é, ele próprio, um instrumento de recolha de dados, sensível ao contexto, com capacidade em adotar as técnicas de recolha, de acordo com as situações que forem surgindo. Esta autora aconselha, ainda, a combinação de técnicas, nomeadamente, entrevistas, observações e análise documental.

Assim, optou-se pela recolha de dados no ambiente natural, constituindo a própria investigadora um instrumento principal, utilizando o equipamento áudio, além do bloco de apontamentos, complementados pela informação que obteve do contacto direto (formal e informal) com os professores do grupo em estudo. Assim, todas as ações foram

observadas em ambiente habitual de ocorrência, pois neste tipo de abordagem há uma preocupação com o contexto.

Ainda, no que se refere à recolha de dados, e de acordo com Bogdan e Biklen (1994), foram recolhidos, em forma de imagens e palavras, como é característica deste tipo de investigação, contendo as transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, e documentos. Há uma necessidade em observar, analisar, examinar tudo com minúcia. Nada é trivial, tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora com o objeto em estudo. Esteve, igualmente, patente neste trabalho, uma preocupação maior pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.

A recolha de dados, como refere Bogdan e Biklen (1994) constituem os “materiais em bruto que os investigadores recolhem do mundo que se encontram a estudar; são os elementos que formam a base da análise” (p. 149). A recolha de dados qualitativos deverá incidir sobre a recolha de evidências, sendo estas consideradas fundamentais para a compreensão do fenómeno (Vale, 2004). A recolha de dados incidiu, sobretudo, em Observações, Documentos de natureza diversificada e Entrevistas. Para além deste tipo de recolha, a investigadora manteve, ao longo da investigação, contactos e conversas formais e informais com os professores participantes no estudo, que constam de um caderno de notas.

### **Observações**

Esta investigação é baseada no trabalho de campo, efetuando-se a observação participante, que Bogdan e Biklen (1994) defendem ser a melhor técnica de recolha de dados, neste tipo de estudos. Como já se referiu, a investigadora assumiu, em simultâneo, o papel de professora e investigadora, onde teve um papel de interveniente ativo, fazendo intencionalmente parte da situação a ser observada e, por conseguinte, influencia os acontecimentos a serem observados (e.g. Allison et al., 1996; Stake, 1995, citado por Vale 2004). O investigador não é meramente um observador passivo, mas desempenha algum papel na situação que está a ser estudada ou participa em atividades relacionadas com ela (Yin 1989, em Vale 2004).

As observações foram de dois tipos, como já foi referido, ou seja, em dois contextos diferenciados. Semanalmente, realizaram-se observações, nas reuniões de trabalho de grupo (cerca de 21 sessões, com uma duração média de sessenta minutos), desde finais de setembro (21/09/10) até ao final do mês de março (29/03/11). Nestas sessões, a investigadora teve um papel de observadora participante. O registo do sumário do trabalho desenvolvido nas referidas reuniões, assim como a respetiva calendarização, encontra-se em anexo (Anexo 3).

Foram também, efetuadas observações, no contexto de sala de aula, a cada um dos professores participantes, tendo-se observado três aulas de Matemática de 90 minutos, nas turmas do 5.º ano de escolaridade, uma no primeiro período e as restantes no segundo. A observação das aulas foi realizada após a sua planificação pelos professores, em trabalho colaborativo, nas reuniões semanais.

Na primeira aula observada, de caráter informal, cada participante desenvolveu a sua planificação, pois pretendia-se observar uma aula de natureza exploratória do professor, num sentido mais amplo e global, identificando possíveis rotinas de sala de aula. Assim, de uma forma não formal, pretendia-se observar o professor na sua prática diária e, ao mesmo tempo, tornar a presença da investigadora familiar, para que esta não constituísse um elemento enviesador das observações posteriores.

As outras duas aulas observadas tiveram como objetivo, a partir de tarefas planeadas pelo grupo, observar a mesma tarefa e a sua exploração, em turmas diferentes e com professores diferentes. Após cada uma das aulas observadas, os participantes fizeram, por escrito, uma reflexão individual, focando, essencialmente o modo como se desenvolveram as tarefas planeadas. Por opção, a investigadora assumiu, nas três aulas observadas, o papel de observadora passiva.

Para registar as observações realizadas, procederam-se a anotações escritas sobre os comportamentos, comentários, reflexões e decisões tomadas pelo grupo de trabalho. A observação das aulas permitiu registar acontecimentos, comportamentos e atitudes, sem alterar a sua espontaneidade ou cunho pessoal e sem influenciar o seu normal desenvolvimento.

Optou-se por elaborar um guião orientador para efetuar as observações de aulas (Anexo 4), o qual incluía a identificação, as condições físicas da sala de aula, o

ambiente/ritmo de trabalho, as relações interpessoais, as rotinas da aula e a dinâmica da aula (tarefas, discussão e avaliação).

Ao longo da investigação, ocorreram muitas conversas informais, uma vez que todos os intervenientes se encontravam a trabalhar no processo de investigação, acerca das tarefas a implementar e de dificuldades surgidas no desenrolar da ação. Estes diálogos informais facultaram algumas informações e opiniões que, geralmente, não eram expressas publicamente, mas que contribuíram para uma melhor clarificação do problema em estudo.

### **Entrevista**

A entrevista, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), “é utilizada para recolher dados descritos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo” (p.134). Esta técnica de recolha de dados tem, entre outras vantagens, a de clarificar e ajudar a interpretar o sentido das opiniões dos entrevistados, bem como as suas atitudes e conceções. (Vale, 2004).

Deste modo, pode-se analisar, comparar e interpretar os resultados obtidos sobre o desenvolvimento do trabalho colaborativo, nomeadamente, o conceito de colaboração, as suas funções no processo educativo, as vantagens e os principais fatores de constrangimento.

Optou-se por efetuar duas entrevistas semiestruturadas, onde se desenvolveram um conjunto de questões que foram transversais aos três casos, deixando em aberto a possibilidade, de acordo com o decorrer das entrevistas e das opiniões dos professores, para clarificar alguns casos pontuais.

Para cada entrevista, foi preparado um guião para orientar o desenvolvimento das mesmas e previamente fornecido a todos os participantes. Procurou-se utilizar a mesma estrutura em ambos, de modo a facilitar o seu tratamento. Foi feita a primeira entrevista a cada um dos participantes no estudo. Uma, numa fase intermédia (dezembro de 2010), procurando conhecer o papel da Matemática na vida do professor (as suas conceções sobre a Matemática e Prática do professor) e a perceção do professor relativamente ao Trabalho Colaborativo (Anexo 5). A segunda entrevista foi realizada no final da recolha de

dados (março/abril 2011) e procurou fazer um balanço final, auscultando as opiniões e posições dos professores sobre o trabalho colaborativo, nas suas diversas vertentes: os conhecimentos e concepções dos professores em relação à Matemática, as práticas dos professores e a organização e dinâmicas do grupo. Nesta última entrevista, foi possível clarificar e/ou aprofundar questões pontuais que surgiram durante as observações efetuadas, quer ao nível do trabalho do grupo, quer ao nível de sala de aula (Anexo 6).

Todas as entrevistas, realizadas no estabelecimento de ensino, em local sossegado para o efeito, foram audiogravadas e, posteriormente, transcritas.

### **Documentos**

Além das entrevistas e das observações, a recolha de dados inclui, também, a análise documental. Para Merriam (1991), os documentos constituem fontes particularmente importantes em estudos de caso, ao fornecerem informações que permitem complementar e enriquecer os dados recolhidos em entrevistas e nas observações. Considerou-se esta opção vantajosa na medida em que permitiu fazer uma análise do trabalho realizado e serviu, como afirma Bell (1997), para complementar a informação obtida por outros métodos. Ao utilizar diversos tipos de documentos como fonte de dados, é possível obter informações a que, de outro modo, não se teria acesso, permitindo, por vezes, levantar questões cujas respostas podem ser obtidas através de outras técnicas e instrumentos, por exemplo, pela observação ou pela entrevista.

Assim, como referem Bogdan e Biklen (1994), tudo são notas de campo, constituindo um relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa, no decurso da recolha de dados.

Ao nível dos registos escritos, nesta investigação, recolheram-se todos os materiais elaborados pelos professores para a prática letiva, nomeadamente, sugestões de tarefas, guiões de aulas assistidas organizados, analisados e discutidos pelo grupo, colaborativamente.

A recolha de dados começou no início do mês de setembro de 2010, com a preparação do ano letivo – reuniões do grupo, semanais, que possibilitaram à investigadora uma ligação permanente com os participantes no estudo, bem como a recolha informal de elementos sobre a dinâmica do grupo, sentimentos e perspetivas

perante a implementação do novo Programa de Matemática do Ensino Básico, compiliou-se um livro de notas com as informações recolhidas.

Quanto aos documentos individuais, elaborou-se um questionário, o qual foi aplicado aos três participantes, no final do mês de setembro, com o objetivo de se obter um melhor conhecimento sobre cada um em particular, ao nível do seu percurso pessoal e profissional. O questionário foi adaptado de outros questionários já utilizados em estudos de investigação do mesmo tipo (Anexo 7). Foram, ainda, consideradas as duas reflexões individuais (escritas), elaboradas por cada um dos três professores, sobre as duas últimas aulas observadas.

### **Análise de dados**

A análise dos dados qualitativos, para Erlandson *et al* (1993, citado por Vale, 2000), é um processo em movimento, não um acontecimento isolado no tempo. Analisar os dados é um processo que se inicia no primeiro momento em que o investigador “entra em cena”.

Nos últimos anos, a investigação em educação, em particular em educação matemática, tem atribuído grande importância ao significado e à interpretação, o que conduziu a “generalizações naturalistas”, mais do que a “generalizações estatísticas” (Cooney, 1994, citado por Vale, 2000).

Procedeu-se à análise de dados qualitativos, como referem Bogdan e Biklen (1994 p. 205) “é um processo de busca e de organização sistemático de transcrições, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses materiais e de lhe permitir aos outros aquilo que encontrou”. Neste caso, foi dada ênfase à análise descritiva das situações, ou seja, é patente a organização e relato dos dados, procurando identificar fatores chave e relações entre eles. De acordo com Vale (2004), os investigadores qualitativos necessitam de ser bons contadores de histórias, isto é, o investigador deve procurar o caminho mais eficaz para contar a sua história.

Na presente investigação, recorreu-se a um sistema de codificação para analisar os dados e procedeu-se à construção de categorias de análise, emergentes das questões de investigação e das sucessivas leituras efetuadas (Bogdan e Biklen (1994). Primeiro codificam-se os documentos e posteriormente identificam-se padrões, utilizando um processo de agrupar. Neste estudo, sugeriu-se o modelo proposto por Miles e Huberman (1994, citado por Vale, 2000), dividindo-se em três componentes: a Redução dos dados, a Apresentação dos dados, Conclusões e Verificação.

A Redução dos dados ocorre de forma contínua ao longo do projeto de investigação e refere-se ao processo de selecionar, focar, simplificar, abstrair, transformar e organizar os dados que se apresentam nas notas de campo e nas transcrições realizadas, permite retirar conclusões “finais”, sendo importante não desligar os dados dos contextos onde ocorrem.

A Apresentação dos dados reúne a informação de forma organizada e concentrada, possibilitando ao investigador tirar conclusões e atuar. Assim, a apresentação irá permitir compreender o que se está a passar e agir com base nessa compreensão. Vale (2000) refere “uma boa apresentação dos dados é o melhor caminho para validar a análise qualitativa” (p. 13).

A última componente consiste em retirar conclusões, onde o investigador atribui significado aos dados. As conclusões vão sendo lentamente extraídas, até ganharem consistência e fundamentação. Nesta fase, cabe ao investigador a tomada de decisões sobre o significado das coisas: a notar regularidades, padrões, explicações, possíveis configurações, fluxos causais e preposições (Vale, 2000). Os significados que emergem dos dados têm que ser testados pela sua razoabilidade, a sua consistência, ou seja, pela sua *Validade*.

A análise dos dados começou a ser realizada durante o processo de recolha dos mesmos, mas teve o seu momento mais forte depois de terminada a recolha. Todo o material obtido ao longo do estudo – relatos escritos elaborados pela investigadora a partir da observação de aulas, relatórios produzidos pelos alunos e transcrições de entrevistas – foi organizado e submetido a uma análise atenta e cuidada para, com já foi referido, ser possível atribuir-lhes significado e encontrar respostas para as questões do estudo, ampliando, desta forma, a compreensão dos fenómenos em estudo. A análise dos

dados ajudou a clarificar ideias e concepções, a sustentar a compreensão das práticas e a sua coerência com os discursos e representações.

À medida que se foram analisando os dados, procurou-se identificar padrões de comportamento, formas de pensar e acontecimentos, repetições de palavras, frases ou comportamentos (Bogdan e Biklen 1994). Essas regularidades e padrões vão codificar-se às categorias *de* análise. No presente estudo, as categorias foram sendo criadas, à medida que se foi reduzindo um determinado conjunto de dados, verificando-se em alguns casos, que alguns conjuntos de dados poderiam ser codificados de acordo com mais de uma categoria de codificação, dificultando, por vezes, a tomada de decisão.

Para analisar as aulas observadas, foi dada oportunidade aos participantes que apresentassem por escrito e também oralmente as suas impressões e reflexões sobre a situação de ensino vivenciada, discutindo a pertinência da tarefa e as potencialidades do trabalho colaborativo. Esta dinâmica teve como objetivo fazer com que os professores participantes refletissem sobre a aula, contribuindo, desta forma, para o seu desenvolvimento profissional e para equacionar concepções e práticas enraizadas.

Como forma de contribuir para a validade do estudo, procurou-se documentar o mesmo, com descrições e citações provenientes dos dados, fundamentando, assim, as afirmações proferidas (Merriam, 2001), e assim procedeu-se, também, à triangulação dos dados, quer no método de recolha, quer na análise.

Segundo Vale (2004), a validade de uma investigação deve demonstrar o seu verdadeiro valor, por isso devem ser proporcionadas bases de aplicação, de modo a permitir que possam ser realizados julgamentos externos sobre os procedimentos adotados e verificar a neutralidade do investigador nas decisões e nos resultados. Huberman (1994, citados por Vale, 2000) indica os critérios de credibilidade, confirmabilidade, fidedignidade e transferibilidade, funcionando como indicadores de qualidade, durante um estudo de natureza qualitativa. A credibilidade é crucial, pois consiste em saber se os resultados do estudo fazem sentido para os participantes e para os leitores. A confirmabilidade reporta-se ao facto de as conclusões dependerem, apenas, dos participantes e das condições em que foi realizado o estudo, exigindo grande disciplina por parte do investigador. A fidedignidade verifica a consistência do estudo, ou seja, se o estudo fosse repetido, produziria os mesmos resultados. Por fim, a

transferibilidade atende à possibilidade de transferir as conclusões para outros contextos, colocando-se a problemática da generalização.

Procurou-se reforçar a validade do estudo, por essa razão recorreu-se: a) à triangulação de métodos e fontes, confrontando os dados provenientes de vários métodos de recolha, reduzindo, desta forma, o risco de distorções sistemáticas, inerentes à utilização de uma só fonte de investigação ou de um só método de recolha de dados, de acordo com Vale (2004); da interação entre as diferentes fontes de recolha de dados, será possível enriquecer cada uma delas com grande utilidade para a análise; b) confronto dos professores caso, tendo em conta a revisão da literatura, o objetivo do estudo e as questões de investigação previamente formuladas; c) envolvimento prolongado e sistemático com os professores caso; d) validação dos casos pelos participantes, dado que após a escrita do caso, este foi disponibilizado (a ler) ao respetivo professor com o intuito de obter a aceitação do seu conteúdo.

Ao longo de todo o processo investigativo, procurou-se cumprir os princípios éticos partilhados pela comunidade científica. Assim, o relacionamento da investigadora com os participantes envolvidos na investigação pauta-se pela confiança, igualdade e neutralidade, procurando ter acesso às perceções, representações e significados que dão à sua ação.

Foram construídos e estruturados três casos: Ana, Laura e João, obedecendo cada um deles aos mesmos procedimentos, definindo-se, para cada caso uma estrutura de análise que contenham e resumam os dados.

Como afirma Fernandes (1991), a investigação, como processo rigoroso e sistemático de descrever ou interpretar a realidade, exige-nos um conhecimento tão aprofundado quanto possível dos métodos e técnicas que a permitam desenvolver. Só assim, nos é possível dar contribuições positivas para o conhecimento dos processos envolvidos no ensino, na aprendizagem e na educação, em geral, e apoiar a decisão educacional a todos os níveis.



## CAPÍTULO 4 - A EXPERIÊNCIA DE TRABALHO COLABORATIVO

Neste capítulo, apresentam-se os princípios em que foi organizado o grupo de professores participantes no estudo. De seguida, relatam-se os momentos da experiência de trabalho colaborativo, nomeadamente, nas sessões de trabalho semanais e a sua consequência mais direta, ou seja, as tarefas selecionadas para serem realizadas em sala de aula e observadas pela investigadora.

### **O grupo de professores**

Ao constituir um Grupo, não basta reunir um número reduzido de pessoas, nem haver um interesse comum, é necessário que haja interação entre seus componentes, o que representa o núcleo essencial do grupo. Compreende-se por interação recíproca em que cada indivíduo, em sua relação com os demais, respeita e procura colocar-se de frente para os problemas surgidos, respeitando a individualidade de cada um, procurando encontrar um ponto comum.

O facto de ser membro de um grupo não significa que os caminhos que levam a uma atitude baseada na colaboração são percorridos, assim sendo foi fundamental definir objetivos comuns a serem alcançados pelo grupo. Os objetivos individuais de cada um serviriam como elo de ligação a todos que colaboravam no trabalho, no entanto, como refere Ponte e Serrazina (2003) “conseguir esta articulação nem sempre é fácil, mas é, certamente, uma condição fundamental para um processo de colaboração bem sucedida” (p.6).

A seleção dos elementos do grupo foi natural, atendendo ao facto do foco da investigação centrar-se, apenas, nos professores que lecionavam a disciplina de Matemática, às turmas do 5.º ano, no ano letivo em causa, e estes serem apenas 4, incluindo a investigadora. A justificação para serem envolvidos no estudo apenas os professores com turmas do 5.º ano está relacionada com a implementação do novo

Programa de Matemática do Ensino Básico, e esta ser um dos elementos chave para o presente estudo. A disponibilidade dos participantes foi uma das circunstâncias a ter em consideração.

No grupo, foram definidos objetivos, sendo o seu foco principal a implementação do novo Programa de Matemática, nas turmas do 5.º ano, procurando apropriar-se de toda a nova filosofia que o envolve, melhorando e/ou alterando as práticas pedagógicas, com o apoio de todos, ou seja, desenvolvido num ambiente de colaboração efetiva.

Como o conhecimento dos diversos elementos do grupo já era profundo e recíproco, pois já trabalhavam juntos há cerca de quatro anos, o objetivo era transformar esse grupo num grupo de trabalho colaborativo, constituído pela investigadora e pelos restantes professores. Procurou-se, desde logo, criar um ambiente relacional, baseado numa relação afetiva positiva entre os participantes, envolvendo, sobretudo, três aspetos: diálogo, negociação e cuidado (Ponte e Serrazina, 2003). O diálogo, com a intenção de estabelecer uma comunicação efetiva, conduzindo, desta forma a uma compreensão dos significados e problemas com que cada um se defronta; negociação de significados, de objetivos, de processos, permitindo o estabelecimento de pontos em comum, de forma a viabilizar o trabalho em conjunto; e cuidado, envolvendo uma real atenção aos problemas e necessidades dos outros. Assim, procurou-se estabelecer uma relação de mutualidade, no sentido que todos contribuíam para o grupo e todos recebiam algo do grupo.

Procurou-se, desde logo, estabelecer uma dinâmica de grupo em que fosse possível existir uma identificação entre os elementos do grupo, uma perceção coletiva de unidade, com participação em objetivos comuns, em que a ajuda mútua e a comunicação estivessem patentes, a distribuição dos papéis fosse bem definida, atuando numa perspetiva unitária (Knowles 1978, citado por Vale, 2000). Procuraram-se estabelecer ligações não hierarquizadas, desde logo, havendo liderança compartilhada e corresponsabilidade nas decisões e na condução das ações, optando-se por uma liderança distribuída por todos os participantes, dado que se entendeu ser a mais adequada aos propósitos do grupo e às características dos respetivos membros. Foram, então, estabelecidas algumas premissas, entre as quais, o assumir a responsabilidade de cumprir

e fazer cumprir as decisões tomadas em conjunto, o compromisso no envolvimento e na procura de consensos.

Foi opção metodológica, neste estudo, focar apenas os três professores que trabalharam com a investigadora, na disciplina de Matemática do 5.º ano, não sendo focada, por razões de objetividade, a prática pedagógica da própria investigadora, que assumiu, umas vezes, um papel de observadora não participante (observação de aulas) e, outras, de observadora participante (reunião semanal). A investigação procurou estudar a particularidade de cada um dos três elementos (professores) do grupo.

Os participantes acompanharam e partilharam, com a investigadora, algumas das impressões e ideias, ao longo do seu percurso do primeiro ano de mestrado, mostrando-se disponíveis para a troca de ideias, debate sobre algumas das problemáticas que iam surgindo, constituindo, deste modo, um incentivo para o presente estudo.

Podem considerar-se dois momentos distintos, mas que se completam no trabalho realizado com o grupo: as sessões de trabalho semanal e a observação da prática de sala de aula.

### **Sessões de trabalho**

O presente estudo debruçou-se sobre o trabalho colaborativo, o qual já era uma prática dos professores envolvidos, atendendo ao facto que, nos anos transatos, este tipo de trabalho se foi enraizando nas rotinas semanais dos professores do grupo de Matemática. Semanalmente, à terça-feira, à tarde, os quatro elementos pertencentes ao grupo reuniam e, apesar de estar contemplado no horário dos docentes um espaço destinado para o efeito, atribuído pela Direção do Agrupamento (45 minutos), para esta dinâmica de trabalho, o tempo disponibilizado pelos professores foi muito para além do previsto, atendendo à necessidade de investir no trabalho colaborativo e partilhado por todos.

Atendendo a que preparar, concretizar e avaliar a prática letiva são componentes essenciais do trabalho do professor, que envolvem uma atividade de gestão curricular realizada, quer a nível pessoal, quer a nível coletivo (grupo). As tomadas de decisão,

relativas ao planejamento, à ação e à reflexão, são mais consistentes e credíveis se forem corroboradas pelo coletivo e, provavelmente, favoráveis à melhoria das aprendizagens matemáticas dos alunos. As dinâmicas de trabalho, implementadas pelo grupo em questão, passavam, essencialmente, pela problematização da prática e pela análise e reflexão sobre problemas que dela emergem, de modo a encontrar soluções mais adequadas para as situações apresentadas, de acordo com os contextos reais em que ocorrem.

O trabalho desenvolvido e produzido, no seio do grupo, foi diversificado, desde a elaboração de planificações e reajustamentos, análise de brochuras existentes (DGIDC), nomeadamente sobre Números, Álgebra, Geometria, Organização e Tratamento de dados e Capacidades Transversais, consulta do *Website* que incluía alguns materiais de apoio, elaboração de testes diagnósticos, produção de materiais (fichas formativas e de avaliação), à seleção de tarefas e reflexão sobre estas e sobre os resultados obtidos, bem como na (re)definição de estratégias. No final de cada período, elaborou-se um relatório conjunto, acerca dos resultados das avaliações obtidas pelos alunos, fazendo um estudo comparativo sobre a evolução dos mesmos, refletiu-se sobre esses mesmos resultados, sobre as tarefas desenvolvidas e delinearam-se estratégias conjuntas a adotar no período seguinte.

Nestes encontros semanais, foi dada ênfase ao processo de seleção de tarefas, tendo em consideração o pressuposto que o tipo de atividade que cada aluno se envolve, na sala de aula, está significativamente relacionado com as decisões que o professor toma, quanto a este aspeto. As decisões tomadas relativamente à seleção das tarefas, tiveram em consideração o seu Propósito - os objetivos de aprendizagem, como estes se articulam com os conhecimentos dos alunos e os ajudam a progredir, além das conexões que permitiriam estabelecer; à Diversidade - na complexidade e ao nível cognitivo, aos contextos (matemáticos e não matemáticos), ao tempo de realização e nos materiais a utilizar; à Apresentação – ao modo como eram apresentadas aos alunos, como estes as trabalhavam e como serviriam de base a uma discussão e ao estabelecimento de novo conhecimento; e à Sequência – baseada em cadeias de tarefas inter-relacionadas, proporcionando, assim, um percurso de aprendizagem.

Considerando o exposto, valorizaram-se tarefas de natureza diversa (investigações, explorações, problemas e, também, exercícios, visando a prática compreensiva de procedimentos), procurou-se investir na construção de sequências de tarefas potencialmente favoráveis ao aprofundamento do conhecimento matemático dos alunos sobre diversos tópicos curriculares. Um número considerável de tarefas selecionadas basearam-se em propostas do Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 2.º ciclo, frequentada por todos os elementos do grupo. O manual escolar adotado, após uma seleção bastante cuidada e criteriosa feita pelo grupo, constituiu também uma mais-valia em termos de propostas, assumindo uma forte presença, dada a diversidade de tarefas, possibilitando diversas formas de trabalho (na aula e fora dela).

Dada a filosofia patente no novo PMEB, foi debatido pelo grupo a importância do ambiente de sala de aula, em que fosse valorizado o discurso matemático, adotando o professor o papel de gestor e impulsionador da participação dos alunos e da sua própria participação. Nas planificações das aulas, realizadas em sede de grupo, colaborativamente, procurou-se prever ocasiões de trabalho individual e em pequeno grupo e momentos de confronto de opiniões e resultados, diferentes processos de resolução, formas de representação de ideias matemáticas, de forma a proporcionar aos alunos oportunidades para explicar processos de pensamento, justificar ideias e argumentar em defesa das suas ideias. Foi dada especial atenção à utilização de alguns recursos de apoio ao ensino, de acordo com as propostas patentes no PMEB, nomeadamente, materiais manipuláveis e recursos tecnológicos.

As sessões começavam, normalmente, por um período destinado à reflexão sobre a prática profissional e à partilha de experiências, em que cada professor, de forma livre e espontânea, descrevia alguns aspetos das aulas lecionadas. Simultaneamente, o trabalho centrou-se, essencialmente, na seleção criteriosa de sequências de tarefas que envolvessem os conteúdos matemáticos que se pretendiam abordar, familiarizando-se com as mesmas e refletia-se sobre eventuais dificuldades que poderiam surgir na sua exploração em situação de sala de aula, prevendo formas de questionamento que permitissem ultrapassá-las, contribuindo, desta forma, para um conhecimento matemático sólido. O trabalho desenvolvido foi proposto de acordo com as necessidades

que se faziam sentir pelo grupo ou por um professor em particular, sendo, por diversas vezes, distribuídas tarefas a realizar, de acordo com a disponibilidade e vontade demonstradas por cada um.

### **Tarefas desenvolvidas em sala de aula**

Foi acordado previamente, com os participantes, a observação da prática letiva de cada um, em contexto de sala de aula, optando a investigadora por uma supervisão horizontal, no sentido do trabalho colaborativo, numa estrutura baseada na igualdade. Foram observadas três aulas, duas das quais com tarefas desenhadas em grupo e desenvolvidas na sala de aula pelos diferentes professores. Posteriormente, refletiu-se sobre o modo como estas decorreram. Nas aulas observadas, a investigadora assumiu sempre um papel de observadora passiva.

Com estas observações, pretendia-se observar as práticas de cada um dos participantes no desenvolvimento das tarefas planeadas, nomeadamente, a introdução, a sua exploração e discussão e qual o ambiente em que as interações professor/aluno e aluno/alunos ocorriam, envolvendo os alunos nas tarefas de modo a aprenderem Matemática com compreensão.

A observação de aulas constituiu um processo colaborativo, entre o professor participante e o supervisor (investigadora), de forma a assegurar benefícios comuns no desenvolvimento profissional e pessoal de ambos, estabelecendo-se um clima de confiança mútua, sinceridade e respeito, essenciais para a concretização das potencialidades formativas da observação.

As tarefas desenhadas pelo grupo, relativamente às observações em contexto de sala de aula, tiveram em consideração, além do que já foi exposto, o momento e a oportunidade. A primeira tarefa foi selecionada individualmente pelo professor, dado que o objetivo da observação da mesma era integrar a investigadora no ambiente natural de sala de aula, que será objeto de análise no capítulo seguinte.

A segunda e terceira observações, em contexto de sala de aula, foram dedicadas a aulas, cujas tarefas foram, antecipadamente, selecionadas e planificadas em equipa, colaborativamente. As tarefas escolhidas para estas duas aulas basearam-se num

desenho de natureza exploratória/construtivista, em que o professor é um encorajador e orientador do processo de aprendizagem, deixando para o aluno uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do seu conhecimento. Assim, nas duas tarefas selecionadas, os momentos de discussão constituiriam oportunidades fundamentais para a negociação de significados matemáticos e construção de um novo conhecimento. Salienta-se que ambas as tarefas recorriam à utilização de material manipulável. Na primeira tarefa selecionada, o material era simples e acessível a todos os alunos, pois constava apenas de uma folha de papel A4, na segunda tarefa selecionada, optou-se por um material estruturado - “Barras Cuisenaire”, desconhecido pela maioria dos alunos.

Na segunda observação, selecionou-se uma tarefa relacionada com a abordagem e conclusão do tema “Geometria”, no tópico - Figuras no Plano. Foi escolhida a tarefa “O Tangram”, por se considerarem as suas inúmeras potencialidades de abordagem, no tópico em causa, e de estar de acordo, no entender do grupo, com o que está inscrito no PMEB: “ O estudo da Geometria deve ter como base tarefas que proporcionem oportunidades para observar, analisar, relacionar e construir figuras geométricas e operar com elas.” (DGIDC, 2007, p.36)

A construção do Tangram, por dobragem (Anexo 8), foi a tarefa escolhida para consolidar conhecimentos relacionados com o estudo do tópico em questão, a qual não se esgota nesta aula, pois foi acordada a sua utilização no estudo de outros tópicos do Programa. O objetivo desta tarefa prende-se, sobretudo, com a exploração que o professor tem que efetuar ao construir o Tangram por dobragens, de modo que a tarefa seja, matematicamente, rica e constitua um momento de mobilização de conhecimentos matemáticos dos alunos. Nesse sentido, cabe ao professor monitorizar o trabalho do aluno e proporcionar questionamento adequado que ponha em discussão esses raciocínios e conhecimentos matemáticos. Partindo da definição do quadrado e das suas propriedades, procedia-se a uma desconstrução, a qual está na base de todo o processo de questionamento. A título de exemplo: ao dividirmos o quadrado em dois triângulos geometricamente iguais (pela diagonal), serão dois triângulos retângulos e isósceles, porquê? Os alunos teriam que se basear nos conhecimentos que possuem sobre o quadrado (tem 4 ângulos retos e os 4 lados iguais ou com o mesmo comprimento). À medida que o Tangram ia sendo construído com os alunos, o professor colocava questões

sobre as formas que se iam obtendo e solicitava aos alunos justificações das respostas dadas. Por exemplo: o que permite afirmar que determinada figura é um trapézio? Outra tarefa proposta consistia na determinação da amplitude de cada um dos ângulos internos das 7 peças, partindo sempre do conhecimento da figura inicial: o quadrado.

De seguida, os alunos reconstruíam o quadrado inicial com as 7 peças que obtiveram. Posteriormente, era proposto aos alunos que fizessem figuras sugeridas, utilizando as 7 peças do Tangram. Numa última fase, seria solicitado aos alunos que construíssem polígonos, utilizando as peças todas ou apenas algumas. A título de exemplo: com 2 peças construir um triângulo; um pentágono.

Na terceira observação, foi selecionada uma cadeia de tarefas relacionadas com a abordagem do tema “Números e Operações”, no tópico - Números racionais não negativos (comparação e ordenação). O grupo delineou um conjunto de propostas, no sentido de trabalhar mais detalhadamente a equivalência de frações, tendo em consideração a filosofia patente no PMEB, que prevê a utilização de um conjunto de recursos, entre eles os materiais manipuláveis, para a sua concretização, considerando importante a descoberta da dimensão lúdica da Matemática e integrando nesta perspetiva, atividades desafiadoras para o aluno e por ele aceites com prazer (ME, 2007).

As propostas planeadas possuíam uma característica com menor abertura que a tarefa descrita anteriormente, dado que estavam planeadas todas as orientações a seguir, tendo sido elaborado, pelo grupo, uma ficha orientadora e um PowerPoint de suporte. Optou-se por recorrer à exploração das Barras Cuisenaire (Anexo 9), para explorar, comparar e ordenar números racionais (frações). O material Cuisenaire pode ajudar os alunos a explorarem o conceito de número racional, no que respeita à sua interpretação como parte-todo, e perceberem o facto de a unidade ser uma referência, quando em problemas com contextos. O objetivo da tarefa visava, essencialmente, analisar o contributo do professor na mobilização do conhecimento matemático dos alunos, nomeadamente, na construção de conceitos, domínio da linguagem e no estabelecimento de conexões matemáticas, estimulando a discussão. A título de exemplo: se tomarmos como unidade a barra verde-escura (equivalente a 6 brancas),  $\frac{1}{2}$  será a barra verde clara (equivalente a 3 peças brancas); mas se mudarmos a unidade de referência para a barra laranja (equivalente a 10 brancas), metade será a barra amarela

(equivalente a 5 peças brancas). As constatações eram feitas pelos alunos, sobrepondo as barras e fazendo as experimentações necessárias. Outra das tarefas propostas consistia na reconstrução da unidade partindo da parte, por exemplo: quando consideramos a barra vermelha como  $\frac{1}{4}$ , qual será a unidade correspondente? Será a barra que é 4 vezes maior, ou seja, a barra castanha? Todas as tarefas foram acompanhadas de registo escrito (simbólico), numa ficha proposta. O professor tinha um papel de orientador, questionador, moderador, sendo os alunos os verdadeiros protagonistas, verbalizando as suas ações, referindo os procedimentos e comunicando o seu modo de pensar.

Dada a natureza das tarefas propostas e o material disponível, optou-se por desenvolver a mesma em pequenos grupos de trabalho (3 a 4 elementos).

Na análise de episódios de aula, pretendia-se refletir sobre as interações que ocorreram, a forma como os alunos participaram nas discussões e de que modo os professores mobilizaram os contributos dos alunos. Simultaneamente, considerou-se a análise dos registos e produções realizadas pelos alunos como um dos elementos na avaliação que o professor, individualmente e, depois, em grupo, faria sobre o progresso das aprendizagens dos alunos.

Assim, a participação do grupo pode permitir que seja feita uma análise acerca de como as aulas de Matemática foram desenvolvidas, estimulando-se a troca de experiências e o contacto com novos caminhos, proporcionando a criação/adoção de novas metodologias, geradas pela reflexão sobre a prática e pela colaboração entre os elementos do grupo. Dadas as diferentes personalidades individuais de cada um dos membros do grupo, experiências profissionais diversas e atitudes perante a disciplina também distintas, da sua conjugação resultaram enriquecedores do ponto de vista da partilha coletiva.

Além das tarefas expostas, foram preparadas pelo grupo, outras tarefas, procurando-se tirar partido das iniciativas de cada um. Muitas delas foram desenvolvidas por todos os professores, nas suas aulas de Matemática; outras, por opção, limitação de tempo, ou perfil dos alunos, apenas por alguns, mas não foram objeto de análise neste trabalho, por motivos de limitação de tempo para a execução desta investigação.



## CAPÍTULO 5 - OS PROFESSORES E A EXPERIÊNCIA COLABORATIVA

Neste capítulo, apresentam-se os três casos do presente estudo: Ana, João e Laura, sendo cada um deles descrito e analisado, ao longo de quatro subsecções: Na primeira, é feita a apresentação do caso em estudo, referindo alguns aspetos relevantes sobre as suas características pessoais e o seu conhecimento, concepções e perspetivas sobre Matemática; na segunda, analisa-se o professor e o trabalho colaborativo, dando destaque às sessões de trabalho semanais; na terceira, descrevem-se os momentos da prática letiva, à luz do PMEB, e por último, procura-se efetuar a interligação do trabalho colaborativo e as práticas do professor.

### A Ana

#### Apresentação

A Ana tem, no início do estudo, trinta e oito anos, é de estatura mediana, com uma aparência prática e descontraída. É casada, tem duas filhas menores. É uma pessoa perspicaz, com sentido crítico estabelecendo relações cordiais com os que a rodeiam. Revela algum distanciamento nos contactos iniciais, estabelecendo, progressivamente, relações mais estreitas. Mostra um sentido prático, em relação às decisões que tem que tomar no seu dia a dia. Encontra-se colocada no estabelecimento de ensino em causa, em regime de destacamento, por pertencer a outro Quadro de escola mais distante da sua residência; onde desempenha funções de diretora de turma.

Ana é licenciada, possui o curso de Professores do Ensino Básico, variante de Matemática e Ciências da Natureza, obtido numa Escola Superior de Educação. Tem catorze anos de serviço e está na escola há quatro anos. Já lecionou os dois anos do segundo ciclo, nas disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza. Ana pretendia, inicialmente, ser professora do primeiro ciclo, mas por razões de situação geográfica,

optou por se licenciar em professores do segundo ciclo, tendo-se decidido pela Matemática por estar ligada à sua área no ensino secundário.

Inicialmente, pretendia tirar o curso de professora do primeiro ciclo, mas na altura, na minha área de residência (Lisboa) não existia. Já se tentava que os professores fossem licenciados e optei pela variante Matemática e Ciências, pois estava ligada à minha área do secundário. (Q1, 01/10/10)

Acerca da profissão, Ana revela ter uma boa relação com a mesma, realçando a gratidão que sente, quando se apercebe que os alunos se entusiasmam consigo; no entanto, aponta o excesso de carga burocrática e a indisciplina como fatores negativos que consomem muito do tempo dos professores, retirando-lhes muita disponibilidade:

Globalmente, penso ter uma boa relação com a profissão que escolhi. Sinto-me grata quando consigo que os alunos se entusiasmem comigo. As dificuldades são a indisciplina e a forte carga burocrática que me preenchem demasiado tempo para o qual não estou vocacionada. (Q1, 01/10/10)

Em relação ao ambiente da escola e do grupo disciplinar de Matemática, Ana aponta aspetos positivos e acrescenta que as relações estabelecidas ultrapassam a barreira profissional, realçando a partilha de sucessos/insucessos profissionais e pessoais, considerando-se perfeitamente integrada no grupo. Em relação à metodologia de trabalho com grupo de professores, Ana demonstra preferir o trabalho em pares ao trabalho de grupo ou individual, no sentido de planificar atividades e desenvolver estratégias para explorar determinado tópico, bem como para a produção de materiais. Na sua opinião, esse tipo de metodologia é mais fácil de pôr em prática e rentável em termos da otimização do tempo.

Na visão de Ana, os alunos da escola onde leciona são humildes, com pouca ambição e com reduzido acompanhamento em casa, apontando, também, a importância e necessidade em estimular os alunos para a aprendizagem. Ana mostrou-se disponível em participar neste projeto: “a amizade e a vontade de ajudar alguém que necessita da minha colaboração” (Q1, 01/10/10).

Na primeira entrevista realizada, Ana apontou a Matemática como a área da sua preferência, com a qual se identifica, considerando-a desafiante, no sentido de levar os alunos à descoberta de diferentes caminhos para chegar a um resultado, disponibilizando aos alunos um vasto leque de estratégias para a realização de determinada tarefa. Referiu, ainda, que considerava o ensino da Matemática muito importante, dado que se

conseguem desenvolver estratégias de raciocínio úteis para a vida futura, em diversas vertentes: “a Matemática é um desafio, é uma forma de nós levarmos os alunos a descobrir vários caminhos, para chegar a um resultado. (...) conseguem-se desenvolver estratégias de raciocínio que te vão ajudar ao longo da vida” (E1, 22/12/10). Sente que o tema da Matemática que atualmente, ainda se valoriza mais, nas aulas, é o dos Números e Operações. Na opinião desta professora, todos os outros temas da Matemática são importantes e deveriam ser abordados de forma igual, sublinhando que “seria ótimo” (E1, 22/12/10).

Ao longo das conversas informais e das entrevistas, Ana foi revelando algumas das suas perspetivas sobre aspetos pedagógicos gerais. O registo seguinte é revelador da importância que atribui ao gosto e motivação que os alunos devem ter pela Matemática:

Há cerca de quatro anos, foi-me atribuída uma turma do 5.º ano, com 28 alunos, que me disse não gostar de Matemática. Mostraram-se muito relutantes comigo, durante cerca de quinze dias. Neste período, procurei mostra-lhes que a Matemática estava presente no dia a dia de todos nós, nos jogos, na ida ao supermercado, no horário, nas cadeiras onde se sentam, no ecrã do telemóvel... Cerca de um mês mais tarde, senti que os tinha conquistado. A ideia de que a Matemática eram contas e problemas difíceis estava ultrapassada. Por motivos de saúde, estive ausente cerca de 3 semanas e os alunos procuraram realizar todas as tarefas e propostas de trabalho referente ao tema que estava a ser trabalhado. Senti que houve vontade em não me desiludir e vontade em não perder o ritmo. Quando regresssei, deparei-me com uma turma motivada e trabalhadora! (Q1, 01/10/2010)

### **As práticas de sala de aula**

**Ambiente.** A turma da Ana tem 22 alunos, todos iniciaram o 5.º ano, pela primeira vez. A turma é constituída por 10 rapazes e 12 raparigas, oriundos de duas turmas distintas do 1.º ciclo. A sala de aula não foi sempre a mesma, ao longo das observações. Foi necessário proceder a alterações, em virtude da Ana ter que recorrer ao projetor multimédia, o qual não estava disponível em todas as salas da escola. Destaca-se que Ana tem manifestado a preocupação em expor alguns dos trabalhos que tem realizado com os seus alunos, na sala em que permanecem com maior frequência. A turma é calma, pouco participativa e conseguem-se muitos momentos de silêncio. Aparentemente, a professora adota uma atitude séria, não permitindo diálogos paralelos; mas ocasionalmente, faz

comentários mais informais. Globalmente, a professora tentou assegurar uma atmosfera de respeito mútuo e de confiança, de modo a que os alunos se sentissem confortáveis para expor e discutir as ideias uns dos outros. Foi evidente a preocupação da professora em envolver o maior número de alunos possível nas interações de sala de aula. Para isso, recorreu à elaboração de questões dirigidas, e deixou frases incompletas para os alunos terminarem, constituindo uma forma de os manter atentos ao seu discurso. Privilegiou a participação organizada na sala de aula, sendo notória a rotina do “braço no ar”. No entanto, demonstrou sempre preocupação em obter respostas de todos os alunos, mesmo daqueles com mais dificuldades, mais inseguros, verificando-se que, na maioria das vezes, os alunos respondiam, de uma forma breve e pouco clara, às questões colocadas pela professora.

Na opinião da Ana, a turma em questão apresenta dificuldades generalizadas ao nível do investimento na disciplina de Matemática, ao nível do trabalho autónomo, não sendo, ainda evidentes, sinais de iniciativa e de desenvolvimento de um trabalho responsável e empenhado tão necessário, dada a extensão e complexidade do novo Programa de Matemática.

***As tarefas e os recursos.*** Na opinião da Ana, a utilização de materiais variados e a diversificação de tarefas contribui para promover o discurso centrado nas ideias matemáticas e não apenas em cálculos e procedimentos. Ao nível da natureza das tarefas, a professora referiu que procura propor aos seus alunos tarefas de várias naturezas, tentando um equilíbrio, dado que, na sala de aula, existem alunos muito diferentes. Considerou que essa seria a melhor opção, mas nem sempre possível de colocar em prática. A professora sublinhou, ainda, a importância de ser realista, no que se refere à possibilidade do professor colocar em prática o que, na sua ótica, é considerado o ideal, mas nem sempre aplicável no dia a dia.

Eu tento propor todo o tipo de tarefas, não é só de investigação, de descoberta, mas também, como é que hei de chamar “aqueles exercícios” à moda antiga? Acho que ainda são importantes (...) Não sou a superprofessora de Matemática (risos), acho que era o ideal! Adoro fazer as tarefas de investigação...gosto mesmo! (E1, 22/12/2010)

Ana referiu que, apesar de acreditar que a diversificação de recursos constitui um meio poderoso para envolver os alunos na disciplina, tornando-a mais desafiante e, até mesmo, divertida, menciona que tal, nem sempre é possível, referindo o aspeto prático, ou seja, de logística, como o mais inibidor. Valoriza, ainda, que apesar de considerar importante a utilização de material manipulável, é necessário diversificar as possibilidades existentes.

A finalidade da utilização dos recursos é não tornar as aulas monótonas. Tento sempre que a Matemática, para eles, seja divertida, um desafio, um jogo. É uma forma de conquistar os miúdos. Utilizo material manipulável. Perde-se tempo, mas tento! Mas nem sempre material manipulável, nem sempre computador, mas um bocadinho de tudo. (E1, 22/12/2010)

As tarefas selecionadas para as aulas observadas pela investigadora basearam-se no Programa de Formação Contínua em Matemática, para professores do 2.º ciclo, onde foram apresentadas propostas de tarefas para a sala de aula. No entanto, foram, posteriormente, adaptadas por Ana, atendendo à turma.

A primeira aula observada caracterizou-se por uma observação de natureza mais exploratória, dado que foi a primeira vez que a turma se deparou com uma observadora externa a efetuar registos e a observar a aula. No âmbito do tema “Números e Operações”, a professora optou por trabalhar o tópico - Propriedades da Adição, desenvolvendo com os alunos, uma atividade prática intitulada “Tiro ao alvo”. Nesta atividade, a professora sugeriu aos alunos as diversas possibilidades em fazerem pontos. E, após algumas hipóteses lançadas pela turma, culminou com a elaboração de uma tabela de dupla entrada, na qual, depois de preenchida, os alunos foram conduzidos a retirar conclusões sobre as diferentes situações que foram surgindo. No final, a professora sistematizou. A exemplo disso, a professora solicita aos alunos que pintem a primeira coluna e a primeira fila e pede aos alunos que analisem os resultados:

Prof: Pintem a 1.ª fila e a primeira coluna da tabela. O que observam?

Aluno A: O resultado é igual.

Aluno B:  $3 + 0$  é igual a  $0 + 3$ .

Prof: Qual será o papel do zero na adição?

Aluno C: O zero não vale nada.

Prof: O que significa “não vale nada”?

Aluno D: O zero não tem importância na adição.

Prof: O papel do zero é ser neutro. Sabem o que quer dizer neutro?

Aluno A: No futebol, o árbitro deve ser neutro.

Prof: Muito bem! É não tomar o partido de ninguém. O zero é neutro, pois não interfere no resultado. Numa adição, quando uma parcela é zero, o resultado é sempre a outra parcela. (Obs1, 08/11/2010)

Os alunos foram, assim, levados a explorar as diferentes relações entre os números da tabela, descobrindo a melhor estratégia facilitadora do cálculo mental, quando tinham que adicionar as quantias obtidas. A tabela foi amplamente explorada, fazendo adições na diagonal, na horizontal e na vertical. Ao longo da atividade, foi sempre necessário provocar os alunos para a resposta, para a descoberta, tornando-se uma tarefa difícil, apesar da insistência da professora. As propriedades foram surgindo, de forma natural, ao longo da tarefa. A professora procurou encorajar a turma a explicar e a justificar os seus raciocínios, com explicações claras, incorporando, desta forma, as propriedades e relações matemáticas.

Na segunda observação, desenrolou-se uma tarefa planeada colaborativamente e já descrita no capítulo anterior (Anexo 8). Na opinião da professora, foi uma boa tarefa, pois apresentava, no seu entender, múltiplas formas de ser explorada, permitindo aos alunos visualizarem inúmeros conceitos matemáticos naquilo que, para eles, era aparentemente um jogo, ou mesmo um brinquedo. A atividade começou pela apresentação do tangram. A professora expôs, oralmente, excertos de algumas lendas, com o objetivo de criar uma certa mística à volta do jogo e entusiasmar um pouco a turma. A lenda do manual também foi enunciada e, de seguida, passou-se à construção de um tangram, recorrendo à dobragem. Os alunos partiram de um quadrado, fornecido pela professora, através de sucessivas dobragens e recortes obtiveram as sete peças do tangram. As orientações foram dadas oralmente, projetadas, simultaneamente, na tela, e demonstradas pela professora, que tinha um quadrado maior e de cor diferente (amarelo), para ser mais visível e se distinguir dos restantes. À medida que os alunos iam obtendo cada uma das peças, estas eram amplamente exploradas, principalmente ao nível das suas propriedades, e coladas no caderno, acompanhadas pelo respetivo registo escrito. Nesta fase, a professora aproveitou para rever conceitos já abordados e questionar os alunos.

Seguidamente, a professora forneceu, a cada aluno, um novo quadrado com as peças do tangram desenhadas, justificando: “(...) pois receei que nem todos fossem capazes de obter as sete peças, após o corte. A primeira atividade seria construir de novo

o quadrado” (R1, 14/02/2011). Como “prémio” da concretização desta tarefa, os alunos receberam um desdobrável com informação e vários desafios para construir, inicialmente com as soluções e, depois sem elas. Na segunda parte da aula, foi explorado o conceito de fração na relação parte-todo, com as várias peças do tangram, ou seja, relacionaram, por exemplo, o quadrado com o triângulo maior, com o paralelogramo, com cada um dos restantes triângulos e com o quadrado inicial. Este trabalho foi efetuado com cada uma das peças e registado no caderno diário como síntese. Os alunos foram utilizando termos como, “metade de”, “quarta parte”, etc.

Na terceira observação, a tarefa foi planeada ao pormenor, em grupo, e todos procuraram fazer o mesmo tipo de abordagem, utilizando as mesmas tarefas e o mesmo tipo de recursos (Anexo 9). Dada a natureza da tarefa a propor aos alunos e atendendo ao material Cuisenaire disponível na escola, optou-se por desenvolver a mesma em pequenos grupos de trabalho. Após a constituição dos grupos (4 alunos), a professora deu oportunidade (alguns minutos), aos alunos, para explorarem livremente o material.

Como a turma apresenta uma grande imaturidade a vários níveis, que também se reflete ao nível da Matemática, tento sempre que haja um espaço na aula para o contacto livre com o material, onde o podem manusear sem orientação minha. (R2,11/03/2011)

Posteriormente, foi distribuída uma Ficha de Trabalho, a cada aluno, e a professora apresentou um PowerPoint que serviu de base para orientar a tarefa em causa. O título do PowerPoint foi explorado pela docente. Seguidamente, fez uma contextualização do material: a sua origem, como surgiu, contando algumas peripécias aos alunos. Desta forma, procurou motivá-los e introduzir a tarefa em questão. O conjunto de propostas desta aula incluiu várias etapas de exploração do material, com diferentes graus de dificuldade.

Todas as propostas de atividade foram inicialmente lidas pela professora Ana, para o grande grupo/turma, antes dos alunos a iniciarem, verificando-se que estes necessitavam de apoio constante, ao nível do grupo e, mesmo, individualmente. Ana esteve em constante “rodopio” toda a aula, circulando pelos grupos, pois os alunos precisaram que a professora explicasse mais do que uma vez, utilizando diversas estratégias. Dadas as dificuldades evidenciadas pelos alunos (uma grande maioria), Ana mudou a estratégia de atuação. Optou por fazer algumas paragens na atividade, apelando

à concentração e atenção dos alunos para o que realmente se pretendia, explicando novamente, ao grande grupo, por outras palavras, utilizando o material, fazendo demonstrações, exemplificando com desenhos no quadro. Sugeriu, ainda, aos alunos, que interagissem, ajudando-se no grupo, dando sugestões. A capacidade de avaliar a situação e tomar decisões, no decurso da aula, esteve patente, principalmente nesta terceira observação, dizendo: "pousem o material, fazem favor! Vou explicar para todos. O que se pretende é ... (dá um exemplo)". (Obs3,11/03/2011) No final de cada atividade, a professora procedeu à sua correção no quadro, mas em contínuo diálogo com os alunos, aproveitando algumas das dificuldades manifestadas para explicar novamente.

A professora manteve, ao longo de toda a aula, uma preocupação permanente para que as atividades realizadas pelos seus alunos fossem compreendidas, disponibilizando-lhes o tempo necessário à realização das mesmas.

Prof: Porque é que umas barras têm a sua metade e outras não?

(Há muitos silêncios...ninguém responde...)

Prof: (ajuda) Se nós considerarmos a barra branca uma e a vermelha dois, então..."

(Continua o silêncio e a professora tenta que os alunos relacionem as barras com os números pares/dobro). (Obs3, 11/03/2011)

A tarefa não foi concluída, pois Ana optou por não avançar, até que uma grande maioria dos alunos realizasse e entendesse cada proposta de trabalho. Assim, na aula seguinte, deu continuidade à tarefa, sendo positivo o balanço feito, posteriormente, pela Ana: "Na aula seguinte, a maior parte dos alunos conseguiu comparar as barrinhas e ver quantas vezes cada uma cabia na outra, o que me deixou bastante satisfeita" (R2, 11/03/2011). Na reflexão elaborada pela professora, é visível a sua capacidade de refletir sobre a sua própria prática, demonstrando abertura de espírito, responsabilidade em ponderar as implicações da sua ação:

Esta tarefa não surtiu o efeito que eu esperava, pois para ser produtiva, eu teria que dispensar muito mais tempo. E, apesar de saber que seria frutífera, também sei que, se trabalhasse dessa forma, teria que optar por não lecionar todos os conteúdos e deixar de acompanhar o ritmo dos restantes colegas.

Em suma, sendo eu uma pessoa por natureza bastante prática, "stressada", tento que os meus alunos acompanhem o meu ritmo. Mas, quando me surgem turmas que sentem que têm todo o tempo do mundo, sou confrontada com o dilema "avanço ou adapto-me ao ritmo deles?", já que o ideal, seria o meio-termo... (R2, 11/03/2011)

As grandes dificuldades encontradas pela professora Ana, no desenvolvimento das tarefas preparadas pelo grupo de professores, foram, essencialmente, ao nível do envolvimento dos alunos nas mesmas e nos resultados esperados. Ana salienta, muitas vezes, a apatia dos seus alunos e a dificuldade que sente em motivá-los para qualquer tipo de tarefa. Reflete, continuamente, com os colegas de grupo sobre as causas desse insucesso e recorre muitas vezes também, à Diretora de Turma, no sentido de partilhar as suas angústias: “(...) se calhar estou a ser pessimista, mas apanhei uma turma tão, tão apática, (...) a dificuldade é pô-los a trabalhar mesmo! Autonomamente! Entusiasma-los! É incrível dizer isto, mas entusiasamá-los custa muito”. (E2, 31/03/2011)

**O papel da professora.** Das observações realizadas foi possível inferir que a professora enquadrava as tarefas que pretendia desenvolver com os alunos, de forma muito sucinta, dando orientações de forma clara e objetiva. As interações professor/alunos observadas variaram consoante o tipo de aula. A professora não se limitou à exposição de matéria ou à resolução de exercícios, arriscando, algumas vezes, mais um papel de coordenadora e não de controladora. Realça-se que, dadas as características da turma, na maioria das ocasiões, a professora foi a única a colocar questões, obtendo respostas breves e lacónicas, ou seja, foram visíveis maioritariamente dois modos de comunicação matemática: unidirecional e contributiva, não por opção da professora, mas por imposição das situações geradas e dos *feedbacks* reduzidos por parte dos alunos. A professora ia apresentando os conceitos e explicando os modos de resolução dos exercícios. Quando se registavam participações dos alunos no decurso da aula, a qualidade das interações concretizava-se sob a forma de intervenções de baixo nível cognitivo.

Na perspetiva da professora, é importante que os alunos participem de forma construtiva, num ambiente calmo e silencioso. Afirma que, seria muito mais vantajoso, poder ter alunos interventivos, para a dinâmica da aula ser melhor; no entanto, aponta essas situações como escassas, na turma em causa.

Adoro que eles participem, uma participação positiva. É muito raro apanhar uma turma que me coloca questões! Mas é muito raro mesmo! Agora, é evidente, eu questiono-os. Tento sempre questioná-los. Acho que isso é importante, eles

chegarem à conclusão sobre o porquê daquilo. Eles questionarem-me, já aconteceu, mas é raro, infelizmente! (E1, 22/12/2010)

Apesar da Ana assumir um controlo da aula, nas interações com os seus alunos, procurou compreender os seus raciocínios, incentivando, constantemente, a que se exprimissem. Houve uma preocupação constante em envolver todos os alunos, recorrendo ao questionamento, partindo maioritariamente da professora, que recorreu a perguntas focalizadas ou de confirmação e muito pouco a perguntas inquiridoras, talvez porque não se proporcionaram facilmente. Adotou sempre uma atitude paciente com os alunos; o seu tom de voz permaneceu praticamente sempre o mesmo, ao longo das aulas observadas, não evidenciando grande expressividade. Foi evidente, ao longo das aulas, um grande investimento nos alunos, para a sua participação e reflexão sobre as dúvidas ou afirmações incorretas: “tento que ele reflita e ...pronto e...responda corretamente, quer dizer, eu acho que depende sempre...Se for um aluno por exemplo, muito fraco, tento que a turma explique, mas sem o humilhar”. (E1, 22/12/2010).

Ana procurou valorizar uma dinâmica comunicativa na sala de aula, procurando criar um ambiente agradável, introduzindo tarefas motivadoras e desafiantes e incentivando a participação dos alunos, mas foram notórias as dificuldades em estimular o interesse dos seus alunos, de forma a enriquecer as interações estabelecidas. Os diálogos que ocorreram, no decurso das aulas observadas, enquadraram-se numa forma de interação conhecida por “diálogo triádico”, (Lemke, 1990, citado em Ponte e Martinho, 2005), dado que a fala do aluno surgia, habitualmente, entre as falas da professora, que foi orientando, desta forma, as aprendizagens, procurando envolver os alunos, apesar de se limitarem a respostas muito curtas e por solicitação da professora. Esta sequência triádica, constituída por momentos de pergunta/resposta, avaliação/seguimento, constituiu, assim, uma forma de orientar as aprendizagens, permitindo à professora “controlar” ou contornar o discurso e, até mesmo, ignorar algumas respostas. O seguinte episódio ilustra esta tendência:

(Fazem mais uma dobragem)

Prof.: Digam características destes dois triângulos.

Aluno A: Obtusângulo.

Prof.: Vai ao quadro mostrar então o ângulo obtuso.

(O aluno está confuso, aponta para os lados. A professora mostra-lhe os ângulos e manda-o sobrepor o esquadro para chegar ao reto e depois aos agudos. Chegam depois à conclusão que é um triângulo retângulo.

Prof.: (sintetiza) Temos então 2 triângulos retângulos. E quanto à medida dos lados?

Aluno B: Isósceles.

Prof.: Porquê?

Aluno B: Tem 2 lados iguais.

Prof: Como sabes?

Aluno B: Sobrepondo-os.

Prof: Correto. Esses 2 triângulos, é melhor colarem já no vosso caderno, colem-nos e coloquem o nome de cada um. Pronto já temos 2 peças. Quantas faltam?

Alunos (vários): 5

Prof: Vamos pegar no triângulo B e olhar para o seu lado maior. Qual é? Fica oposto a que ângulo?

Alunos (vários): Ao ângulo reto.

Prof: Ou seja, ao maior ângulo e agora podemos recortá-lo. (Obs2, 14/02/2011)

Ao longo das observações realizadas, foi possível perceber a preocupação constante que Ana teve em levar os seus alunos a ultrapassar certas dificuldades, encaminhando-os, recorrendo a inúmeras estratégias. Foram visíveis as inúmeras tentativas da Ana para colocar os alunos a pensar, desafiando-os: “Quem consegue construir uma quadrado a partir desta folha (retângulo)?”; “Como é que vamos obter as duas peças que faltam para completar o tangram?”; “Expliquem aos vossos colegas como o fizeram”. (Obs2, 14/02/2011).

Foram evidentes as rotinas diárias de sala de aula, já que nas três observações realizadas percecionou-se a mesma forma de atuação por parte dos alunos e professora, ao nível do ritual de início de aula (abertura da lição correspondente, registo do sumário da aula, introdução logo de imediato, da atividade a desenvolver) e ao nível das regras de participação (os alunos levantavam o braço no ar para intervir, de forma organizada, ou a professora solicitava as suas intervenções chamando pelo nome dos alunos). Ao nível da organização do trabalho, observou-se que a professora circulou, de forma intensiva, pela sala de aula, apoiando os alunos, supervisionando o desenvolvimento do trabalho realizado e solicitando a sua atenção e concentração na realização do mesmo.

Os *feedbacks* observados foram, essencialmente, prescritivos, na medida em que a professora tinha necessidade constante em reagir à prestação dos seus alunos, explicando-lhes como deviam executar determinada tarefa. Houve, também momentos

em que foi necessário impor uma solução, sendo *feedbacks* mais descritivos e *feedbacks* avaliativos, quando a professora emitia um juízo de valor. No entanto, Ana conseguiu reagir sempre de forma positiva, utilizando um discurso suave e uma atitude paciente.

Os diversos problemas de gestão do tempo da sala de aula exigiram uma forte sensibilidade pedagógica por parte da professora, no sentido de decidir qual a altura adequada para dar por terminada uma dada tarefa e passar a uma seguinte, de forma a não correr o risco de parar cedo demais, não permitindo que os alunos vivessem a descoberta, ou prolongando-a demais, criando uma desmotivação e cansaço desnecessários. Conforme reflete: “apesar de todas as atividades ficarem sempre aquém das minhas expectativas e, talvez, do meu empenho, há aprendizagens em todas as minhas aulas, porque diariamente trabalho para isso”. (R2, 11/03/2011).

Ana revelou possuir um conhecimento didático seguro, tentando sempre envolver os alunos na aprendizagem da Matemática, através das propostas de trabalho que considerava acessíveis e motivadoras e recorrendo a materiais diversificados. No desenvolvimento das tarefas, Ana conseguiu improvisar e aproveitar, muitas das vezes, dúvidas ou afirmações dos alunos para relacionar o tema em causa com outros temas da Matemática.

Prof: E se eu quiser representar metade de cada barra? Que fração utilizo?

Alunos: Um meio.

Alguns alunos confundem metade com o dobro. A professora explica novamente a diferença, utilizando as barras e vai novamente a todos os grupos.

A professora “tenta” que os alunos sejam mais céleres na execução da tarefa, apesar de respeitar os ritmos de cada um. Esta tarefa, apesar de ser de simples execução, torna-se morosa.

Prof: Concentração novamente! E se por acaso alguém ainda não fez, faz agora! E se dividíssemos o cubo (peça branca) ao meio, o que iríamos obter?

Aluno A: Quadrado!

Aluno B. Retângulo!

Prof: Então ...pensem bem...não será um sólido?

A professora continua a tentar que os alunos cheguem à resposta correta. Aproveita e faz a diferenciação entre sólidos e polígonos. Mais tarde, alguns alunos conseguem perceber e chegar à resposta correta - prisma. (Obs3, 11/03/2011)

A sua preocupação em adaptar as tarefas planeadas, colaborativamente, ao perfil da turma em causa, foi manifestada, ao longo das observações realizadas e das reflexões posteriores.

No final da investigação, as concepções da Ana sobre a Matemática não se alteraram, no entanto, na sua opinião, o trabalho colaborativo permitiu-lhe refletir sobre outras formas de “estar” e de “ensinar” a disciplina. A professora refere, ainda, que, na abordagem dos temas matemáticos, conheceu outros caminhos possíveis a seguir.

(...) eu não vou dizer que aprendi mais com estes temas: Agora, a maneira de os abordar, é que sim! Se formos por aqui, (...) há sempre a experiência deste, a experiência daquele; se formos por aqui, por acolá, os alunos percebem ou não percebem...e isso sim! (E2, 31/03/2011)

Ana realça, por diversas vezes, a importância da sua formação inicial na sua prática letiva e procurou, desde sempre e de forma ténue, veicular um pouco da sua prática para os colegas do grupo, realçando a importância de existir sempre um equilíbrio ao nível da natureza das tarefas a implementar na sala de aula. Para descrever uma aula de Matemática proporcionada por si, à luz do novo Programa, realça os verbos “pensar, raciocinar e executa” (E2, 31/03/2011), como sendo as palavras-chave.

**O papel dos alunos.** Os alunos adotaram, na maioria das vezes, uma atitude um pouco apática, mesmo em tarefas desafiantes e com recurso a material manipulável, como foi o caso das duas últimas observações, demonstrando-se expectantes, não sendo a sua atitude muito diferente nas três aulas observadas.

Foram observadas aulas em que os alunos estiveram organizados de diferentes formas. Na primeira e segunda observações, o trabalho foi organizado com o grande grupo/turma, verificando-se a necessidade da professora apoiar, individualmente, um grande número de alunos, que esperavam indicações constantes, obrigando-a a adotar uma postura bastante diretiva e verificando-se que, nesses momentos, a turma “aguardava” novas orientações.

Na terceira observação, organizaram-se grupos de trabalho. Verificou-se que os alunos não conseguiram desenvolver trabalho de grupo. Cada aluno procurou realizar, individualmente, a tarefa pretendida, alheando-se que estava em grupo, partilhando apenas o material disponível. Ana referiu, posteriormente, que a turma evidenciava grandes dificuldades no desenvolvimento do trabalho desta natureza (grupo). Nessas ocasiões, as únicas interações observadas foram conversas paralelas, fora do contexto da aula. No entanto, a professora incentivou, de forma sistemática, o trabalho de grupo,

apelando aos alunos para se ajudarem mutuamente, procurando provocar discussões e estimular novas descobertas. Esta situação preocupou deveras a professora Ana, que partilhou o facto com o grupo de professores, nas sessões de trabalho semanais, e em especial com a investigadora, nos encontros posteriores às observações. No decorrer das tarefas, adotaram uma atitude de “sossego” que, na maioria das vezes, se caracterizou como incomodativa, dada a natureza aberta das tarefas. Na reflexão da aula 2, a propósito desta situação, Ana afirma:

Apesar de um grande número destes alunos nunca ter contactado com o tangram, o entusiasmo não foi grande, tal como é habitual. Nas restantes aulas, os alunos limitam-se a cumprir as ordens dadas pela professora, sempre com o objetivo desta não lhes ralhar e tentando que as soluções apareçam no quadro ou no caderno do lado, ou então, disfarçando que trabalham, sem concretizarem nenhuma tarefa. Apenas um número muito reduzido de alunos se entusiasma com as tarefas e sente necessidade de aprender. (R1, 19/02/2011)

Observou-se que algumas das intervenções dos alunos eram pouco cuidadas ao nível do uso da linguagem matemática. Foi notória a preocupação da professora com os termos utilizados e com a necessidade de desenvolver sensibilidade nos alunos para a importância do rigor no uso da linguagem matemática. Para isso, procurou realizar, com os alunos, pequenos registos escritos do trabalho prático que iam desenvolvendo progressivamente. Ana procurou aproveitar todas as pequenas situações, para que fossem os próprios alunos a realizarem as suas descobertas e a comunicar as suas ideias aos restantes, para que estes fossem capazes de as interpretar e, desta forma, contribuir para clarificar e organizar o seu pensamento matemático:

Prof: Duas peças brancas o que representam?

Aluno A: Dois sextos!

Aluno B. Um terço!

Prof: Quem terá razão?

Aluno A: Temos os dois, porque dois sextos é a mesma coisa que um terço.

Prof: Porque será? (silêncio) Em quantas partes dividiste a unidade (aluno A)?

Aluno A: Em seis e a minha colega dividiu em três.

Prof: Correto. Significa que as frações são equivalentes. Um aluno dividiu a unidade em três partes e outro aluno dividiu-a em seis partes. Quem não percebeu?

A turma que Ana leciona apresentou-lhe dificuldades acrescidas, em relação aos restantes participantes no estudo. Tal facto foi evidenciado na forma como os alunos

reagiram às tarefas que foram, previamente, planeadas no seio do grupo disciplinar. Ana procurou refletir em interação com os outros (grupo e investigadora), com o intuito de, em conjunto, caminhar no sentido da resolução do problema. Na última reflexão, Ana acrescenta:

Tal como é habitual, o entusiasmo dos alunos não foi o esperado. Em parte, porque já é usual eu diversificar as estratégias e os recursos na minha prática letiva mas, e sobretudo, porque estamos perante alunos que não estão motivados para aprendizagem. Grande parte deles espera que eu não me aperceba que eles estão na sala. Dá-me a sensação que o seu grande objetivo é chegar ao final da aula e não serem confrontados ou incomodados. Creio que comigo têm uma relação de respeito e não me parece que se sintam intimidados, mas não consigo motivá-los para o trabalho autónomo. Sempre que os deixo mais à vontade e os faço crer que estou desligada da aula, entram em conflito por motivos banais e sempre extra aula, do género, X chamou nomes a Y, ou Z tirou o lápis (...). (R2, 11/03/2011)

### **O professor e o trabalho colaborativo**

**Perspetivas.** Ana adotou sempre uma atitude de abertura ao trabalho colaborativo, procurando discutir as suas perspetivas, relativamente aos assuntos que foram tratados, nas reuniões semanais e na forma como se desenvolveu a implementação do novo Programa de Matemática, na escola em questão. Apesar da sua postura aparentemente reservada, esteve sempre presente, quando algum colega necessitou de ajuda, de forma desinteressada. Demonstrou sempre uma visão muito segura sobre as diversas temáticas. Estas surgiam naturalmente colocadas pelos professores que lecionam o 5.º ano, pois algumas matérias estavam a ser lecionadas, pelo mesmos, pela primeira vez.

A sua postura crítica, mas muito segura, face às perspetivas, ou dúvidas dos restantes professores, foram, algumas vezes, um pouco inibidoras, mas constituíram-se igualmente enriquecedoras, já que foram motivo para o debate de ideias. O papel que Ana exerceu ,no seio do grupo, contribuiu para as tomadas de decisão, essencialmente, na discussão de conceitos matemáticos, perante a abordagem de novos tópicos. Ana apresentou um conhecimento consistente e seguro, preocupando-se em pesquisar e em saber mais sobre determinado assunto e partilhar o mesmo com os colegas do grupo,

principalmente no tema da Geometria, especificamente, na pertinência ou não da utilização da notação matemática. Das interações refletidas entre o conhecimento teórico e as experiências partilhadas, resultou, para o coletivo, mais conhecimento prático. Na visão da Ana, a colaboração está relacionada com a vontade individual em querer participar, ajudar.

(...) entre nós, acho que há trabalho colaborativo, claro. É evidente. Até porque temos as reuniões do Plano da Matemática. Isto dentro da minha solução, há trabalho colaborativo. Acho que cada um tenta...por exemplo, se alguém está com uma dificuldade, há sempre vontade dos colegas, pelo menos parece-me, de tentar superar essa dificuldade naquela turma. (E1, 22/12/2010)

Na opinião da professora, as reuniões semanais, implementadas com o Plano da Matemática (PM), foram essenciais, dado ser possível disponibilizar algum tempo para trabalhar em grupo, ressaltando que o trabalho realizado pelo grupo de professores vai para além do tempo previsto para o efeito.

(...) é claro que a reunião do Plano da Matemática permite-nos estar disponível, naquele tempinho...ou melhor, nem é na reunião do Plano da Matemática, é à terça-feira, à tarde. À terça-feira, à tarde, nós conseguimos e faz-se. Mas eu acho que se faz, dentro das nossas possibilidades, acho que até fazemos mais do que, às vezes, seria suposto, acho eu, com os recursos que nós temos. (E1, 22/12/2010)

**Potencialidades e Constrangimentos.** Sobre as potencialidades do trabalho colaborativo entre professores, Ana refere a importância das reflexões realizadas, no seio do grupo, possibilitando a reflexão sobre assuntos que, até à data, não eram postos em causa. A professora realça, ainda, o papel da reflexão na ação e sobre a ação, que já se tornou um dos seus hábitos diários.

Portanto, a potencialidade é que te permite às vezes refletir coisas que jamais te passariam pela cabeça, acho eu. Essa é uma grande vantagem (...) Acho que as vantagens são muitas. Eu, pessoalmente, acho que são muitas, porque permite-me, muitas vezes, sair daqui, da escola, e ir a refletir, na viagem e por ai fora. E à noite, quando me deito, refletir,: o que está certo e o que não está certo. (E1, 22/12/2010)

A possibilidade de surgirem novas estratégias e diversificação das tarefas também constitui vantagens apontadas pela professora.

Um dos constrangimentos apontado pela Ana, consiste em apostar nas perspetivas dos outros, estratégias ou métodos utilizados que, aparentemente, parecem melhores, mas que poderão em algumas ocasiões, não serem os mais corretos. Salientou que, na

sua opinião, alguns docentes “perdem-se” com pormenores que não são importantes e que, na prática, não otimizam o seu tempo no trabalho colaborativo e no investimento das aprendizagens dos alunos.

A pesada máquina burocrática que, atualmente, existe nas escolas, é outro dos constrangimentos apontado, alegando que retira aos professores disponibilidade para o trabalho com os seus alunos e com os colegas. Ana foca, inúmeras vezes, a sua dificuldade com o trabalho burocrático que é obrigada a fazer, atualmente, na escola, realçando as inúmeras funções que são hoje atribuídas aos professores, principalmente ao nível da resolução de problemas sociais dos seus alunos, utilizando a expressão “somos um multifunções” (E2, 31/03/2011), deixando, muitas vezes, para segundo plano a arte de ensinar.

(...) com a quantidade de burocracia que há, neste momento, na escola, às vezes, perdemos muito tempo em papéis (...) é preciso que saibamos conseguir ver, dentro do trabalho colaborativo, o que é vantajoso e desvantajoso. Há colegas que fazem muito floreado, muitas flores, muita coisa, e não é isso que, às vezes, se pretende dos alunos, ou melhor, não é isso que traz sucesso aos alunos, mas penso que é essa a desvantagem. (E1, 22/12/2010)

(...) ao professor compete fazer tudo, muita coisa mesmo! Nós não somos super professores, somos humanos e, claro, o tempo não chega para tudo! (E2, 31/03/2011)

A boa vontade do grupo e a capacidade de adaptação foram referidos como os aspetos que conseguem colmatar as principais dificuldades apontadas “o tempo e a burocracia” utilizando, de forma ágil, as diversas formas de comunicação, atualmente, ao dispor dos professores.

### **O Trabalho colaborativo e as práticas do professor**

Ana apresentou, ao longo da investigação, um discurso claro e objetivo, que facilitou o conhecimento das suas perspetivas, nomeadamente, sobre a Matemática e o seu ensino, o modo como encara a profissão e o seu desenvolvimento profissional. As reflexões escritas sobre as aulas observadas, realizadas pela professora, tornaram-se ricas em conteúdo, fazendo uma análise crítica sobre a sua prática e mostrando uma grande preocupação com as aprendizagens realizadas pelos seus alunos. Manifestou, sempre,

uma grande perseverança, dentro da sala de aula, procurando, de forma contínua e sistemática, diferentes estratégias para que os seus alunos construíssem conhecimento matemático. No entanto, foram notórias as dificuldades com que se deparou, na turma em causa.

Ao nível das sessões semanais de trabalho, Ana mostrou-se sempre disponível para o seu desenrolar, apelando ao aspeto mais prático das situações, com uma atitude autónoma e arguta, perante as situações desencadeadas. O seu papel na dinâmica do grupo foi ativo e interventivo, contribuindo grandemente para a forma de selecionar objetivos, organizar tarefas e situações de aprendizagem e determinar procedimentos de atuação para cada tipo de circunstâncias com que todos, ou alguém em particular, se deparava. A sua colaboração foi real, com ligações a todos os colegas, disponibilizando-se para o apoio mútuo, para dialogar e ouvir as suas opiniões. No âmbito da implementação do PMEB, nas situações que se afiguraram de resolução mais complexa, Ana envolveu-se com empenho e dinamismo, no sentido de dar o seu contributo e encorajando os restantes elementos do grupo.

Ao nível de sala de aula, o trabalho realizado, ao longo desta investigação, revelou-se coerente com a visão sobre o ensino da Matemática, preocupando-se em adaptar as tarefas construídas e selecionadas pelo grupo, à singularidade da sua turma, tendo em consideração as dificuldades dos alunos. Ana soube de forma autónoma, interpretar e aplicar muitas das estratégias sugeridas no seio do grupo, a sua maioria com base em formações realizadas pelos professores participantes, adaptando-as ao seu gosto pessoal, enriquecendo-as com criatividade, de forma a possibilitar a melhor compreensão por parte dos alunos da sua turma. Apesar das inúmeras tentativas de desenvolvimento da comunicação matemática dentro da sala de aula, procurando suscitá-la, não foram visíveis resultados desse investimento. É salientada, pela professora, a importância que o trabalho colaborativo teve na sustentabilidade da sua confiança, relativamente ao ensino da Matemática, dado o perfil já traçado da turma e das dificuldades que foram continuamente surgindo.

(...) porque a minha turma é mesmo muito, muito fraca e estamos com o novo Programa, se não houvesse este trabalho, eu poderia pensar que não estava a agir bem, apesar de já ter sido “formatada” para trabalhar assim, quando tirei o curso (...). (E2, 31/03/2011)

O seu papel como professora foi repensado, continuamente, através da partilha, nas sessões de trabalho semanais, e enriquecido, permitindo-lhe “olhar a Matemática de outro ângulo, realizando um trabalho com maior qualidade, enquanto professora da disciplina”. (E2, 31/03/2011)

No final da investigação, Ana salienta que o trabalho colaborativo permitiu-lhe integrar-se na dinâmica e nas práticas do grupo de trabalho, salientando que a sua prática letiva já incluía, maioritariamente, tarefas idênticas às experimentadas agora, com a introdução do novo Programa de Matemática, sendo esta a forma de trabalhar da sua eleição: “esta é a forma de trabalhar de que eu mais gosto e vou continuar” (E2, 31/03/2011). Na sua opinião, foi fundamental participar ativamente, com voz crítica, na elaboração de todas as planificações do trabalho realizado, justificando:

O facto é que ninguém consegue dar uma aula que é planeada pelos outros. Eu não consigo. Quando estás a planificar alguma coisa, estás a ver como é que vais aplicar e a dar opiniões, para mim, é fundamental. Eu não sou capaz de pegar numa aula planificada pelos outros se não a sentir como minha! (E2, 31/03/2011)

Atualmente, Ana encontra-se numa fase de reflexão, referindo-o por diversas vezes, nos últimos encontros realizados com a investigadora, onde salienta que não é pessoa para desistir, apesar das dificuldades que tem enfrentado com a turma que leciona. Ana salienta, inúmeras vezes, a importância do trabalho colaborativo, realizado pelo grupo, e os resultados que os restantes colegas têm conseguido, nas suas turmas, como fatores positivos e de incentivo.

Se não fosse realmente apoiada e não tivesse já experimentado este tipo de práticas, se calhar, dava-me vontade de desistir, os resultados são para desistir, mesmo pelas respostas dos alunos. (E2, 31/03/2011)

A confiança estabelecida no seio do grupo de trabalho foi o aspeto mais positivo referido por Ana, no final da investigação. Sentir que os colegas confiam no seu trabalho permitiu-lhe desenvolver confiança em si própria e nas suas práticas. A harmonia conseguida no seio do grupo fez com que Ana afirmasse: “sinto que os colegas confiam em mim, no meu trabalho e eu confio no deles. Se calhar, é a confiança uns nos outros! Eu sinto-me mais uma que contribuí”. (E2, 31/03/2011).

## A Laura

### Apresentação

A Laura tem, no início do estudo, quarenta e cinco anos, é de estatura mediana, um porte frágil, agradável e uma aparência cuidada e discreta. É casada, tem dois filhos menores. É uma pessoa educada, calma, ponderada, muito atenciosa para os que a rodeiam, sempre com uma palavra simpática. Pertence ao quadro de escola e, atualmente, desempenha funções de coordenadora do departamento curricular de Matemática e Ciências Experimentais.

Laura é licenciada, possui o curso de Professores do Ensino Básico, na variante de Matemática e Ciências da Natureza, obtido numa Escola Superior de Educação. Tem dezassete anos de serviço e está na escola há quatro anos. Já lecionou os dois anos do segundo ciclo nas disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza e desempenhou cargos de diretora de turma e coordenadora de Ciências da Natureza/Naturais.

Relativamente à profissão, Laura refere que não foi a Matemática a sua opção profissional inicial, alegando “sempre tive um fascínio especial pelo ensino da Matemática, não foi a minha primeira opção profissional, por razões pessoais” (Q1, 06/10/10). No entanto, Laura gosta da profissão que exerce, em especial quando está dentro da sala de aula com os seus alunos. Considera o ambiente da escola agradável, onde é possível desenvolver, com gosto, a profissão de professor e que os alunos, da escola em causa, possuem baixas expectativas face à continuidade de estudos, manifestando alguma preocupação com este facto.

Laura sente-se totalmente integrada no seu grupo disciplinar, revelando preferir o trabalho em grupo ao individual, especialmente na seleção e preparação de tarefas a desenvolver com os alunos e na reflexão conjunta sobre a prática desenvolvida em sala de aula. Além disso, é uma professora empenhada e bastante envolvida na vida do agrupamento.

Quando lhe foi lançado o desafio para participar nesta investigação, mostrou-se, desde logo, disponível para colaborar, procurando, também ela, enriquecer e aprofundar o seu conhecimento matemático e didático “espero que esta participação proporcione

momentos de partilha de experiências e enriquecimento pessoal e profissional”. (Q1, 06/10/10).

Na perspetiva da Laura, a Matemática é vista como uma forma de conhecimento, baseada em conceitos abstratos, no entanto, quando se refere à Matemática como disciplina escolar, enuncia a importância desta poder constituir-se como uma ferramenta para compreender o mundo real. Em todas as suas incursões, Laura realça a importância da compreensão Matemática e o saber utilizar a Matemática, referindo, ainda, que o que distingue esta das restantes ciências é o pensamento lógico que, na sua opinião, está na base de todo o conhecimento matemático. Ao longo da investigação, Laura demonstrou sempre uma vontade em querer fazer, em experimentar novas abordagens, em apostar nas tarefas onde o aluno tem um papel mais interventivo. Afirma que fazer Matemática “é pegar nas coisas, é saber organizar, saber explorar, é construir”. (E1, 05/01/2011).

Sobre as conceções que os alunos têm da Matemática, sente que têm evoluído de forma positiva, atendendo em parte, à mudança das práticas, ou seja, à forma como a disciplina é abordada, em contexto de sala de aula.

Apesar de termos passado uma época em que as pessoas, de um modo geral, criavam um certo tabu, a Matemática era um bicho de sete cabeças,... Não é. Mas penso que, agora está a dar-se a volta a isso. Talvez agora, porque tenhamos outra dinâmica e claro que...se nós consideramos que é uma ferramenta para compreender o mundo real, só poderíamos pensar que...temos que ter este pensamento positivo perante a situação! (E1, 05/01/2011)

### **As práticas de sala de aula**

**Ambiente.** Nesta turma, foi perceptível um ambiente calmo, agradável e descontraído, onde se podia observar o respeito pelo cumprimento de certas normas preestabelecidas. A turma da Laura tem 18 alunos, todos a iniciarem o 5.º ano, pela primeira vez. A turma é constituída por 9 rapazes e 9 raparigas. A sala tem as mesas dispostas em U, com algumas mesas no centro. Ao longo das observações, foi possível reparar que a serenidade natural da docente contagiava, com espontaneidade, toda a turma. Laura considera a sua turma com um desempenho satisfatório, na sua generalidade, com tendência para progredir, apesar de estarem diagnosticadas

dificuldades ao nível da concentração e sendo pouco evidentes sinais de hábitos regulares de estudo.

As rotinas de sala de aula foram evidenciadas nas observações realizadas. Quando entravam na sala de aula, os alunos dirigiam-se, calmamente, para os seus lugares. A docente, de forma descontraída e natural, dava início a cada tarefa a que se propunha desenvolver. Nos momentos de discussão das tarefas, normalmente, aguardavam a sua vez para intervir, colocando o dedo no ar.

A relação estabelecida com os alunos é cordial e simpática. Demonstraram estar à vontade para colocarem dúvidas, levantarem questões e fazerem comentários. Foi possível observar, também a forma carinhosa com que Laura se dirigia à turma e o modo como se referia a eles nas conversas informais que manteve com a investigadora. Laura adotou sempre uma atitude de encorajamento no desenrolar das tarefas, atribuindo contínuos *feedbacks* positivos aos alunos.

O ambiente de cooperação entre os alunos sobressaiu nas observações realizadas, existindo uma interação constante entre todos, principalmente no momento de discussão das tarefas.

***As tarefas e os recursos.*** As tarefas que, normalmente, a Laura propôs aos seus alunos estão relacionadas com a resolução de problemas, exercícios de aplicação, tarefas de investigação. No entanto, referiu que a seleção das mesmas depende da natureza dos tópicos e objetivos a trabalhar. A professora salientou, ainda, a importância da construção do conhecimento partir dos alunos e não do professor, referindo a importância da descoberta e da exploração de determinada situação. As tarefas que diz valorizar mais são as tarefas abertas, as quais, no seu entender, permitem ao aluno explorar, raciocinar, experimentar e investigar, chegando o próprio aluno à solução e, simultaneamente, proporcionam um maior diálogo na sala de aula. A grande condicionante deste tipo de tarefas, na perspetiva da professora, é o tempo disponível para as mesmas, sentindo que, muitas vezes, seria necessário mais tempo para explorar melhor as tarefas e as diferentes soluções apresentadas com todos os alunos. E, muitas vezes isso nem sempre é possível.

Laura declarou-se adepta do manual escolar adotado. Na sua opinião, o qual diz estar muito bem conseguido, com um leque de tarefas diversificado e de acordo com os vários níveis dos alunos. Os recursos utilizados pela Laura dependem da sua adequação à turma, ao contexto e à tarefa a desenvolver, procurando utilizar todos os materiais disponíveis na escola, os quais considera em número suficiente, diversificados e de qualidade.

A professora frequentou o Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 2.º ciclo, ao longo de dois anos, não consecutivos. Essa experiência enriqueceu o seu conhecimento profissional, partilhando-o com o grupo, apresentando algumas das tarefas que conheceu e que experimentou, nomeadamente, no campo da Álgebra.

A primeira observação da prática foi de natureza exploratória, com o objetivo de permitir a integração da investigadora no ambiente natural de sala de aula. A tarefa, desenvolvida pela professora, vinha no seguimento do tópico Números Naturais – propriedades das operações e regras operatórias. A professora propôs-se a trabalhar a Propriedade Distributiva da Multiplicação em relação à adição e à subtração, sugerindo um conjunto de tarefas com uma estrutura aberta, com um grau de dificuldade gradual. Através de uma situação (produto de dois números), a professora deu o “mote” para a sua aula, desafiando os alunos a descobrirem e explorarem a melhor estratégia para encontrar a solução, privilegiando o cálculo mental, sem recurso ao algoritmo, comportando, assim, algum desafio. Toda a aula decorreu com base no questionamento pergunta /resposta. Quando um aluno não percebeu ou respondeu de forma incorreta, a professora agiu com serenidade, tentou sempre que os alunos respondessem ou solicitou a outros que o fizessem.

Prof: Vão pensar um pouco, ... qual será a melhor estratégia para obter o resultado desta expressão “ $13 \times 21$ ” que nos facilite o cálculo?

Aluno A:  $13$  é  $10 + 3$

Prof: Quem quer ajudar o Pedro?

Aluno B: Podemos calcular  $10 \times 21 + 3 \times 21$

Entretanto mais alunos participam...e chegam à solução.

Prof: Vocês fizeram o algoritmo? Não precisaram, porquê? (Obs1, 10/11/2011)

A situação decorreu de forma natural e os alunos foram, progressivamente, chegando ao objetivo inicial da professora que, no final, teve a preocupação de sintetizar

o trabalho realizado e sistematizar os registos no quadro e os alunos no seu caderno diário. Ao realizarem as investigações propostas, os alunos tiveram oportunidade de raciocinar indutivamente quando procuraram generalizar as propriedades encontradas nos dados apresentados.

Na segunda observação, a atividade foi planificada, colaborativamente, como já foi anteriormente referido. Na opinião de Laura, a tarefa escolhida não se esgotaria apenas na vertente mencionada, podendo ser aproveitada para abordar outros tópicos do programa, trabalhando as capacidades transversais da Comunicação Matemática e Raciocínio Matemático. A tarefa iniciou-se com a leitura de uma lenda sobre o tangram, recorrendo-se ao manual. Após uma contextualização da tarefa, foi distribuída pela professora, uma folha branca a cada aluno, dando-se início à construção do tangram, por dobragem e recorte, segundo as orientações orais e mimadas da professora. Ao longo da dobragem, foram explorados inúmeros conceitos e noções estudadas, aproveitando-se para esclarecer dúvidas de alguns alunos. Laura esteve sempre em contacto com os seus alunos, no desenrolar da tarefa, envolvendo-os em situações de comunicação oral e em interações de diferentes tipos, apostando no desenvolvimento do poder de argumentação dos alunos envolvidos, procurando a utilização da terminologia apropriada.

Assim, os alunos fizeram as dobragens necessárias, construíram as sete peças do tangram e utilizaram-nas na construção de outros polígonos. Na leitura da professora, o objetivo da aula foi conseguido, apesar de, na sua opinião, os alunos demonstrarem algumas dificuldades nas dobragens, que foram suplantadas pelo entusiasmo patente na realização deste tipo de tarefas. Laura acrescenta: “Há ainda muito a fazer, no que se refere à comunicação e raciocínio matemático, processo nada fácil para ambas as partes, o qual exige tempo, trabalho e perseverança”. (R1, 09/02/2011).

Na última observação, a tarefa delineada e preparada, colaborativamente, pelo grupo, foi a exploração da equivalência de frações, com recurso ao material Cuisenaire, como já foi referido (Anexo 9). A aula iniciou-se com a professora a dar orientações ao grande grupo para a necessidade de formarem pequenos grupos, solicitando que fossem adotados os grupos habituais, evidenciando, desta forma, que seria uma modalidade já desenvolvida em outras ocasiões. Depois de organizada a sala e os grupos, foi distribuído

o material Cuisenaire e a ficha de trabalho de suporte à atividade. Verificou-se alguma agitação na sala, dada a curiosidade imediata que alguns alunos demonstraram em tocar no material. A professora iniciou a contextualização da tarefa, enquadrando o material a utilizar, recorrendo para o efeito ao PowerPoint, elaborado pelo grupo de professores. A realização das tarefas apresentadas passou, num primeiro momento, pela ambientação ao material e, posteriormente, pela descoberta de relações de comparação e equivalência.

As atividades foram realizadas faseadamente e, antes de avançar para a seguinte, Laura teve a preocupação de a corrigir no quadro para o grande grupo/turma. Antes, porém, cada grupo solicitou a sua presença quando concluiu a atividade. Sempre que pertinente, pediu-se a justificação da resposta dada, a partilha de outras possibilidades de resposta e recordaram-se outros conteúdos. Em cada etapa, após a discussão das propostas de solução, foram feitas breves sínteses pela professora.

Os alunos, rapidamente, ficaram absorvidos pelo material, mas não deixaram de responder ao que lhes era solicitado, sendo patente a preocupação de Laura em circular, de forma constante e alternada, por todos os grupos, demorando-se com alguns alunos, mesmo individualmente, quando verificava as suas dificuldades.

Os alunos demonstraram facilidade na utilização do material, brincaram com o material e houve a possibilidade de partilharem pontos de vista nos seus grupos de trabalho e no grande grupo. As dificuldades foram reveladas na compreensão de algumas questões, como por exemplo, as questões da tarefa 3 e na justificação das suas respostas. (R2, 15/03/2011)

Na perspetiva de Laura, os alunos realizaram aprendizagens matemáticas como se pretendia, comparando números racionais, compreendendo a equivalência de frações e, simultaneamente, foram trabalhadas e desenvolvidas as competências transversais de raciocínio e comunicação matemática.

A tarefa foi praticamente concluída; no entanto, Laura decidiu aproveitar a sessão de Estudo Acompanhado para fazer uma síntese global do trabalho realizado, aproveitando para disponibilizar, aos alunos, mais tempo para contactarem com o material e fazerem novas descobertas.

Com a utilização do material manipulável, nesta atividade, os meus alunos deram um passo em frente, na compreensão dos números racionais. A experimentação

permitiu-lhes, de uma forma muito simples, partilhar as suas descobertas, descrever os seus raciocínios e chegar a conclusões. (R2, 15/03/2011)

**O papel da professora:** Foi evidente uma preocupação crescente para que fossem os próprios alunos a fazerem as suas descobertas e a retirarem as respetivas conclusões. Salienta-se que a turma em causa respondia às expectativas da professora, dado o seu dinamismo, participação e entusiasmo permanente, evidenciados ao longo das observações realizadas.

As interações professor/alunos observadas variaram consoante a natureza das tarefas apresentadas. A professora assumiu o papel de moderadora, estruturando o discurso produzido na aula, essencialmente, num modo contributivo, estimulando os alunos a darem as suas contribuições, mas arriscando muitas das vezes, num discurso reflexivo, levando-os a inferir sobre aspetos anteriores do trabalho realizado e a usá-los para a construção de um novo conhecimento.

Na perspetiva da professora, é fundamental a participação na aula de forma descontraída e livre. A docente demonstrou segurança, relativamente às tarefas que preconizou com os seus alunos, sendo o questionamento um denominador comum a todas as observações realizadas.

(...) eles têm liberdade para colocar uma questão, portanto de interromper qualquer coisa que estejam a fazer, ou que eu esteja. Eles têm liberdade para isso. De um modo geral, o que acontece é que, geralmente a nível de questões, não questionam muito, ouvem mais. E eu, e eu como eles muitas vezes não colocam questões, talvez seja um hábito que se tenha que criar...não sei... ou alguma atitude da nossa parte que temos de alterar. Tento sempre colocar questões de forma a levá-los a determinada resposta, mas nunca lhes digo...nunca...para os pôr também a pensar. (E1, 05/01/2011)

Laura assegurou que a atmosfera criada, em sala de aula, fosse de respeito mútuo e confiança, permitindo que os alunos se sentissem confiantes para argumentar e discutir as ideias uns dos outros. Houve uma preocupação em promover o questionamento de inquirição, não esquecendo, porém, os alunos mais inseguros, com mais dificuldades de concentração e na disciplina, formulando questões focalizadas e de confirmação. No episódio seguinte, identificam-se algumas destas perguntas.

Prof: Carolina, vais olhar para os teus 2 triângulos. Como é que tu classificarias estes triângulos, quanto ao comprimento dos lados e à amplitude dos ângulos?

Aluno A: É acutângulo, porque os ângulos são todos agudos.

Aluno B: (Corrige o colega) É retângulo porque tem um ângulo reto.

A professora explica e demonstra à aluna que terá de rodar a figura.

Prof: Temos que ver bem antes de responder!

Aluno C: É um triângulo equilátero.

Prof: Vamos lá confirmar se os lados são congruentes, geometricamente iguais.  
(Demonstra por dobragem)

Prof: João, continuas a achar que é equilátero?

Aluno C: É isósceles.

Prof.: Porque temos um 3.º lado que não é igual. E o que podemos dizer mais sobre os triângulos?

Aluno D: São dois triângulos geometricamente iguais.

Prof: Francisco, como é que confirmas isso?

Aluno D: Porque tem 3 lados iguais e 3 ângulos iguais.

Prof: Mas como provas?

Aluno D: Pondo um em cima do outro.

Prof: Ou seja, coincidem ponto por ponto. Muito bem! (Obs2, 09/02/2011)

Laura assumiu um papel de moderadora das intervenções dos alunos, de orientadora da atividade. Os constantes *feedbacks* que foi dando aos grupos e aos alunos, individualmente, foram essencialmente, avaliativos, adquirindo diversas formas desde a auditiva, visual e, até mesmo, cinestésica. Observaram-se *feedbacks*, em vários momentos, ao longo e após o decorrer da atividade, constituindo um reforço positivo para a turma:

Prof: O que descobriu o teu grupo?

Aluno A: Um meio.

Prof: Muito bem! O que podemos concluir?

Aluno B: Que um meio é o mesmo que três sextos

Prof: Então, podemos dizer que são equivalentes.

Em outra etapa:

Prof: Eu quero-te ver a experimentar, não te quero ver a copiar. Anda, Miguel, tu consegues! (Obs3, 15/03/2011)

Na prática pedagógica de Laura, foram diversas vezes evidentes as tentativas em que fossem os alunos a construírem o seu próprio pensamento matemático. As explicações e esclarecimentos foram, antecipadamente, disponibilizados pela professora e, seguidamente, ao seu ritmo, cada grupo/aluno, procurava descobrir, experimentando a solução para cada proposta apresentada. Foram frequentes as expressões: “pensa lá um bocadinho”, “tenta fazer”. (Obs3, 15/03/2011).

A professora funcionou como uma “orquestradora de diálogos coletivos”, trazendo ao de cima a atividade, independente de cada aluno, através da interação, encorajando-o, constantemente, a empenhar-se na própria aprendizagem e a ganhar autoconfiança. O incentivo à concretização das tarefas foi uma constante, individualmente e ao grande grupo. Foram comuns expressões do tipo: “boa, conseguiram, vamos lá!”. Laura procurou pedir aos alunos para explicarem e justificarem os seus raciocínios, de modo a assumirem a responsabilidade de poderem decidir o que está correto ou incorreto, questionando, também, os colegas, pronunciando-se sobre o que ouviam.

Nas três observações realizadas, foram evidentes as rotinas de sala de aula e em todas elas foi possível distinguir os vários momentos da aula: a apresentação e interpretação da tarefa, envolvendo os alunos; o desenvolvimento, apoiando os alunos na resolução; a discussão, recorrendo ao questionamento e estimulando situações de argumentação; a síntese, solicitando a participação de todos os alunos, aproveitando para clarificar ideias, introduzindo uma linguagem matemática mais formal.

A valorização da dinâmica comunicativa na sala de aula, na qual a professora investiu, foi percebida em todas as observações realizadas, criando uma rotina, trabalhando-a com os seus alunos, no sentido do seu desenvolvimento e como estratégia para a organização, clarificação e consolidação do pensamento dos alunos.

Na última entrevista, Laura foi perentória em afirmar que o seu papel, enquanto professora, tem sofrido uma evolução significativa, tendo o trabalho colaborativo e as metodologias presentes, na abordagem do Programa da Matemática, desempenhado um papel significativo.

Mudou muito! Desde que comecei...Mas também tem a ver com as metodologias, patente, nos novos Programas, não é? Mas claro que foi fundamental (o trabalho colaborativo)! Não sou a mesma professora de Matemática que era há uns anos atrás. (E2, 05/04/2011)

**O papel dos alunos.** Os alunos da turma mostraram-se sempre bastante recetivos às propostas apresentadas pela professora, sendo evidente a cumplicidade estabelecida, não hesitando quando tinham uma dúvida sobre determinada tarefa/assunto, reclamando o apoio e intervenção da docente.

O papel assumido pelos alunos é o de protagonistas, dentro da sala de aula de Matemática. Na opinião da professora, é uma opção muito mais agradável e enriquecedora para todos, e como já foi referido anteriormente, essencial para o desenvolvimento da comunicação matemática. As intenções de Laura em que fossem os alunos os protagonistas da atividade foram bem vincadas nas aulas observadas, bem como do incentivo ao trabalho de grupo.

Aluno: Já acabei!

Prof: Então partilha as tuas descobertas com os colegas. Senão, não é trabalho de grupo (Repete a frase a todos os grupos) – (Obs3, 15/03/2011)

Os alunos mostraram-se autónomos na realização das tarefas, individualmente ou em grupo, participativos, colocando questões, intervindo na aula, de forma pertinente e com algum sentido crítico.

Aluno: Não há nenhuma peça para descobrir a metade do verde claro. Só há brancas...

Prof: Então, e isso seria o quê?

Aluno: Seria a terça parte.

Prof: Porquê?

Aluno: Porque cabem exatamente três peças brancas, e para a metade deveriam ser apenas duas. (Obs3, 15/03/2011)

O raciocínio matemático esteve patente em diversas situações, principalmente quando os alunos experimentaram e conjecturaram o valor de cada barra Cuisenaire e as relacionaram com as restantes. A exemplo disso:

Aluno A: Se duas barras brancas valem o mesmo que uma barra vermelha, então quer dizer que a vermelha é o dobro da branca.

Outro aluno comenta

Aluno B: A branca vale 0,5 da vermelha.

Aluno A: Claro, 0,5 mais 0,5 é um!

Prof: Vamos pensar que parte, em fração é a branca em relação à vermelha.

Aluno A: É um meio!

Aluno B: Então, um meio mais um meio é um! (Obs3, 15/03/2011)

No desenrolar das tarefas, evidenciaram interesse e empenho na concretização das mesmas. Quando desenvolveram as tarefas, em grupos de trabalho, mostraram, na sua grande maioria, autonomia e disciplina, sendo notório o cumprimento das regras de participação organizada, dentro da sala de aula, os alunos colocavam o “dedo no ar” ou optavam por chamar, calmamente, a professora.

O confronto de opiniões ocorreu quando os alunos trabalharam em grupo, tendo-lhes proporcionado a explicitação de diferentes pontos de vista, a necessidade de fundamentarem, matematicamente, as suas afirmações para o grupo/turma, facilitando, deste modo, o desenvolvimento do raciocínio matemático. Assim, as interações aluno/aluno provocaram discussões e estimularam descobertas, contribuindo para a construção de conhecimento mais sólido. Ao falarem uns com os outros, num grupo mais restrito, sentiram-se mais confiantes, possibilitando-lhes a clarificação dos significados das palavras e pensamentos, combinando conhecimentos. Laura procura que sejam os alunos a fazerem as suas descobertas, questionando-os e incentivando-os a comunicarem as suas ideias - “que têm a dizer sobre este quadrilátero? Pensem um bocadinho!” (Obs2, 09/02/2011). Outras vezes, através da discussão oral, na aula, os alunos confrontam as suas estratégias com as dos colegas, procurando identificar os seus raciocínios: “sei que são triângulos equivalentes, porque são iguais”; um outro aluno sugere: “são equivalentes porque quando os sobrepomos eles coincidem ponto por ponto”. (Obs2, 09/02/2011).

Na última observação, foi notória a preocupação de Laura para que os alunos comunicassem as suas ideias por escrito, procurando que fossem, progressivamente, adquirindo um domínio da linguagem simbólica, própria da Matemática: “experimentem e depois registem as vossas ideias, para as comunicarem à turma”. (Obs3, 15/03/2011).

Nas aulas observadas e nos contactos informais com Laura, foi possível inferir a sua preocupação, para que os alunos desenvolvessem gosto pela Matemática e se sentissem mais seguros e confiantes, relativamente aos seus desempenhos. A este propósito “considero ter sido muito importante para todos, em especial para os alunos com mais dificuldades de aprendizagem, tornando-os mais confiantes” (R2, 15/03/2011).

## **O professor e o trabalho colaborativo**

**Perspetivas.** A professora Laura manteve, ao longo da investigação, uma postura de total disponibilidade, relativamente ao trabalho colaborativo. A sua face reflexiva esteve presente nas sessões semanais, promovendo debates conjuntos, não se

imiscuindo de expor as suas fragilidades, incertezas, relativamente à sua prática pedagógica, na forma de abordar determinado assunto ou desenvolver uma tarefa. Laura estabeleceu relações afáveis e estreitas com os restantes professores, contribuindo, desta forma, para a constituição de uma verdadeira equipa de trabalho. Esta professora apresentou-se flexível e humilde nas situações de experimentar novas metodologias e aderiu, com entusiasmo, a novas propostas de tarefas apresentadas pelo grupo, sendo sempre criteriosa na sua análise, questionando o grupo sobre possíveis estratégias de abordar determinada tarefa, caminhos a seguir e formas de a potenciar.

A conceção de trabalho colaborativo para Laura advém do facto de se trabalhar em conjunto para um determinado objetivo, em que cada colaborador disponibiliza o seu conhecimento em prol de um bem comum, realçando que é um trabalho exigente, em termos de participação e disponibilidade dos envolvidos.

Na sua opinião, as sessões semanais proporcionaram o verdadeiro trabalho colaborativo, levando os professores a terem necessidade de “ouvirem o outro e partilharem com o outro”, por acreditarem no seu contributo positivo na melhoria das práticas de cada um. O contributo de Laura para o grupo foi forte e consistente, incentivando os restantes colegas na aposta crescente em situações de avaliação formativa, contínuas e sistemáticas, visando a regulação do ensino e da aprendizagem dos alunos, refletindo com o grupo sobre essa mesma avaliação. Laura elaborou inúmeros materiais que partilhou com o grupo e solicitou a opinião do coletivo sobre propostas de melhoria dos mesmos. Segundo a professora, o trabalho colaborativo tem sido desenvolvido de forma crescente, no seio do grupo, tendo a experiência com o Plano da Matemática proporcionado espaço para o seu desenvolvimento.

Ultimamente acho que estamos a mudar nesse sentido, no que diz respeito à preparação de aulas, na partilha de experiências... às vezes, dificuldades encontradas, pronto, tem sido importante nesse aspeto, na preparação dos testes, de tarefas etc. (E1, 05/01/2011)

**Potencialidades e Constrangimentos.** Relativamente às potencialidades do trabalho colaborativo, a professora destaca a partilha de experiências que poderão conduzir à mudança e à melhoria das práticas já interiorizadas pelo docente, ao longo de anos de exercício da profissão.

(...) eu acho que é muito importante a partilha de experiências, muito! Porque, às vezes, nós temos...se calhar, ao longo dos anos adquirimos determinadas formas de pensar, de trabalhar e, às vezes ouvir a experiência de outro colega permite-nos a mudança! Não é? Isso é importante! (E1, 05/01/2011)

Na ótica de Laura, o trabalho colaborativo contribuiu para o seu desenvolvimento profissional, no entanto, realça a importância dos envolvidos em se aperceberem de tal facto para investirem neste tipo de trabalho.

Na entrevista, realizada a meio do trabalho de campo com os professores envolvidos, a professora Laura não identificou fragilidades significativas nesta modalidade de trabalho. Salientou, no entanto, que a dependência dos pares e a sua disponibilidade poderão ser fatores inibidores. Refere: “na minha opinião, as fragilidades deste tipo de trabalho é que nem sempre se pode contar com o outro” (E1, 05/01/2011).

### **O Trabalho colaborativo e as práticas do professor**

Laura é já uma professora que atingiu a maturidade profissional, com experiências diferenciadas, mas com uma postura aberta a novos caminhos, uma humildade de quem já muito sabe, mas que quer continuar a alargar os seus horizontes, de forma tranquila. Apesar de ter alcançado um patamar confortável na profissão, continua a valorizar a formação, no sentido de angariar e atualizar conhecimentos, novos recursos/materiais para a melhoria das suas práticas.

O trabalho que Laura vem desenvolvendo incide numa aposta crescente na implementação de novas metodologias de ensino com diversificação de estratégias e recursos. Sempre que experimenta uma nova tarefa ou uma nova abordagem sobre um determinado conteúdo, relata ao grupo, sentindo que, na sua opinião, essas tarefas são mais do agrado dos seus alunos.

Ao nível das sessões de trabalho colaborativo, a sua serenidade emana para os seus pares, constituindo o elo de união entre os vários professores pertencentes ao grupo de trabalho. Na opinião de Laura, o seu papel no grupo foi de colega de trabalho, salientando que os valores de amizade e respeito se misturaram, em muitas ocasiões.

Ao longo das sessões de trabalho, e sempre que oportuno, partilhou com o grupo materiais que ia produzindo autonomamente, solicitando, de forma humilde, o seu

parecer e propostas. Recebia, com agrado e disponibilidade, as propostas de trabalho apresentadas, pelos colegas, sendo receptiva a novas experiências, mas sempre cautelosa. Manifestou-se uma “boa ouvinte”, numa abordagem madura, não deixando de emitir a sua opinião, com a sensatez que sempre a caracterizou. No âmbito da implementação do PMEB, expôs as suas fragilidades, apresentando questões para reflexão ao grupo, na busca da melhoria das suas práticas de sala de aula, constituindo-se, desta forma, promotora de práticas reflexivas. Ainda nas sessões semanais, Laura adotou sempre uma atitude de cumplicidade sobre/e nas decisões tomadas no seio do grupo, adotando um perfil de real colaboradora.

Na opinião da professora, os encontros semanais de trabalho colaborativo permitiram a partilha dos receios e dificuldades perante um Programa novo, com uma nova filosofia, em que todos acreditavam e queriam desenvolver, além da troca de experiências.

Eu acho que é uma mais-valia para todos, é sempre uma experiência positiva, porque além de permitir a troca de experiências de cada um, também partilhamos os nossos receios, as nossas dificuldades, pois nós também as temos. Senti-me muito mais segura! (E2, 05/04/2011)

Ao nível da sala de aula, Laura soube aproveitar as situações criadas para aprofundar e articular os diferentes tópicos da Matemática. Perante as observações das aulas efetuadas, foi possível inferir que Laura privilegia o confronto de ideias/soluções, no sentido de analisar outros pontos de vista ou refletir sobre diversas situações. Revelou dar importância às potencialidades da comunicação, na sala de aula, entre a professora e os alunos e entre alunos. No entanto, ao explorar as tarefas, muitas das vezes, até à exaustão, dada a sua preocupação para que todos os alunos, sem exceção, se apropriassem dos conhecimentos matemáticos, não lhe permitiu, por vezes, gerir o tempo disponível da forma que gostaria.

A reflexão realizada, após a prática, primeiro individualmente e depois no grupo, foi considerada, por Laura, como um aspeto importante, na medida em que, além de se refletir sobre o que foi feito, se consideravam hipóteses de melhoria das práticas. A partilha de algumas experiências positivas ou negativas foram consideradas, pela professora, como um aspeto enriquecedor, para si e para todo o grupo.

No fim desta investigação, Laura salienta que, no sucesso do trabalho colaborativo realizado até à data, foi fundamental o “respeito pelo outro” que existiu entre os vários participantes no estudo e a própria investigadora. Este aspeto foi importante na concertação de ideias, no seio do grupo, e nas tomadas de decisão.

Na opinião da professora, todos os professores participantes perceberam a importância do trabalho colaborativo na melhoria das práticas de cada um, no seu desenvolvimento profissional e, conseqüentemente, na qualidade das aprendizagens dos seus alunos, no entanto, ainda persiste o fator tempo que por vezes, é limitativo a este tipo de dinâmica.

(...) muitas vezes, é a disponibilidade para nos encontrarmos àquela hora, naquele momento. Eu acho que aqui é mesmo uma questão de tempo...as pessoas já compreenderam, já perceberam que faz falta...que é importante, para todos e para cada um...eu considero que é mesmo a questão da falta de tempo, para nos juntarmos àquela hora, naquele momento...não é porque a gente não queira fazer isso! (E2, 05/04/2011)

Em jeito de conclusão, e segundo Laura, as dinâmicas de trabalho colaborativo, apesar de já serem uma prática dos professores, foram ao longo da presente investigação, intensificadas, aliadas à oportunidade de desenvolver novas práticas com a implementação do novo Programa de Matemática.

## **O João**

### **Apresentação**

Com quarenta e dois anos, João apresenta uma estatura média, é magro, tem um ar tímido e reservado. O João tem uma filha menor. Aparenta ser uma pessoa calma e serena, manifesta-se de forma comedida, emite as suas opiniões somente quando solicitado. Pertence ao Quadro de escola e, atualmente, desempenha funções de coordenador do Plano da Matemática, por nomeação do diretor do agrupamento.

João é licenciado, possui o curso de Professores do Ensino Básico, na variante de Matemática e Ciências da Natureza, obtido numa Escola Superior de Educação. Está na escola em questão há seis anos, onde lecionou, maioritariamente, a disciplina de

Matemática; tem dezassete anos de tempo de serviço. Para o João, a escolha da profissão foi uma questão pacífica, porque gosta de ensinar essencialmente Matemática, salientando o seu agrado pelo trabalho que desenvolve em sala de aula, com os seus alunos. Na sua perspetiva, a indiferença e a indisciplina de determinados alunos são as maiores dificuldades que, atualmente, diz enfrentar na profissão, aliadas a alguma revolta sobre a decrescente valorização do professor pela tutela.

Gosto particularmente, do trabalho que desenvolvo na sala de aula, junto dos alunos. A principal dificuldade sentida é lidar com a indiferença e o mau comportamento de alguns alunos; também sinto alguma revolta pela forma como a classe política trata os professores. (Q1, 08/10/10)

João sente-se bem na escola onde leciona, valorizando as relações interpessoais estabelecidas no grupo disciplinar e o espírito colaborativo entre os diversos elementos. A modalidade de trabalho da sua preferência é o trabalho de grupo, salientando que costuma trabalhar, colaborativamente, com alguns professores do grupo, nomeadamente, na partilha de recursos e estratégias, na seleção e planificação de tarefas e posterior reflexão no grupo de trabalho. O professor demonstra alguma apreensão sobre as dificuldades e desinteresse da maioria dos alunos da escola, considerando o seu comportamento global satisfatório.

Desde o início que acedeu, de bom grado, participar neste projeto, considerando enriquecedor envolver-se em novas iniciativas. A este propósito, salienta: “ pela relação de amizade que tenho com a investigadora e porque considero que qualquer experiência nova é sempre enriquecedora. Espero que traga algo inovador para a minha prática letiva”. (Q1, 08/10/10).

Na perspetiva pessoal deste professor, a Matemática foi, desde sempre, uma disciplina de eleição, acrescentando a sua natural facilidade em lidar com os números. João considera a Matemática uma ciência que se dedica a estudar a natureza de forma quantitativa e abstrata. Quando considerada como uma disciplina escolar, na visão de João, esta desenvolve, nos alunos, a capacidade de comunicação, raciocínio, interpretação e de reflexão crítica dos resultados. O professor reforça a ideia que fazer Matemática, além do cálculo, é pensar criativamente e refletir. Considera que o ensino da Matemática está relacionado com todas as áreas do saber, além de, na sua opinião,

também estar presente nas diversas atividades do cotidiano. Na sua perspectiva, têm-se criado “mitos” relativamente a aprender Matemática.

De uma maneira geral, penso que se criaram muitos mitos em relação à Matemática, que têm passado de geração em geração, sobretudo concepções negativas, por exemplo, a ideia que a Matemática é só para pessoas inteligentes, e devido a estes preconceitos, muitas vezes, os pais acabam por desculpar os filhos, relativamente ao insucesso que têm na disciplina. (E1, 23/12/2010)

Na última entrevista, João refere que o trabalho realizado, no seio do grupo disciplinar, permitiu-lhe ter uma concepção mais abrangente sobre o ensino da matemática, justificada pela possibilidade de partilhar diferentes olhares sobre a disciplina.

O trabalho de grupo contribuiu para que eu passasse a ter uma concepção mais ampla acerca do ensino da matemática, uma vez que possibilita a partilha de experiências, de recursos e de metodologias e permite, também, uma reflexão conjunta do trabalho realizado e dos resultados obtidos. (E2, 06/04/2011)

### **As práticas de sala de aula**

**Ambiente.** A turma do João tem 18 alunos, todos oriundos da mesma turma do 1.º ciclo, é constituída por 14 rapazes e 4 raparigas. É uma turma um pouco agitada, com alguns elementos perturbadores, mas participativa, mostrando-se, na maioria, interessados e envolvidos no trabalho. Por motivos de agenda, as aulas observadas foram sempre em salas diferentes, com disposição do mobiliário também diferente.

A turma revela algumas dificuldades, ao nível da aquisição das regras de participação organizada e em termos de dinâmica de trabalho. No decorrer das aulas observadas, foram visíveis diferentes comportamentos, foi possível observarem-se momentos de trabalho calmos, havendo, inicialmente, vários momentos de silêncio e concentração. Mas, gradualmente, à medida que a aula decorria, presenciavam-se momentos de maior agitação, exigindo uma supervisão permanente do professor, com chamadas de atenção constantes. Nas reflexões sobre as aulas observadas, realizadas por João, é referida, algumas vezes, esta agitação como elemento constrangedor; no entanto, realça que, muitas das vezes, é motivada pela natureza das tarefas em causa.

A maior dificuldade que senti foi a agitação dos alunos, pois, devido ao seu entusiasmo, tornaram a aula um pouco ruidosa. No entanto, apesar de haver grande agitação, não deixou de ser uma agitação positiva, na medida em que os alunos participaram, ativamente, e com empenho na tarefa. (R1, 07/02/2011)

Entre o João e os alunos parece ter-se estabelecido uma relação formal, de algum distanciamento e cordialidade. Foram notórias as rotinas diárias, presenciadas nas três aulas observadas, o professor limitava-se a lecionar a sua aula, focando-se na mesma, nunca sendo perceptível qualquer tipo de diálogo informal com os alunos. Os alunos evidenciavam à vontade para intervir e colocar questões e dúvidas, havendo disponibilidade do professor para os apoiar, sempre que solicitado.

Na opinião de João, a turma que leciona tem evidenciado um aproveitamento satisfatório na disciplina, no entanto, são pouco evidentes os hábitos regulares de estudo e o empenho diário em fazer mais e melhor. No final das duas últimas aulas observadas, foi realizada, pelo João, uma breve reflexão escrita sobre a aula e as tarefas desenvolvidas.

**As tarefas e os recursos.** Em relação à natureza das tarefas, João afirma que, normalmente, propõe tarefas diversificadas, recorrendo, sempre que se proporciona, a materiais didáticos variados, tendo em conta um conjunto de fatores, nomeadamente, os temas que pretende lecionar, as capacidades que pretende desenvolver nos alunos, as suas dificuldades e os seus ritmos de aprendizagem. Na primeira entrevista, refere: “normalmente, proponho tarefas diversificadas, tarefas de investigação, de exploração, resolução de problemas, resolução de exercícios, individualmente ou em grupo, por vezes, também recorro a jogos didáticos e a software educativo”. (E1, 23/12/2010).

João considera a diversificação de recursos como fator positivo na motivação dos alunos, salientando: “(...) recorro, com alguma frequência, a jogos didáticos e a software educativo material didático, porque têm um impacto positivo, em termos de motivação, nos alunos.” (E1, 23/12/2011). O Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 2.º ciclo, foi frequentado dois anos completos pelo professor, no qual se basearam muitas das tarefas planeadas pelo grupo de trabalho e, posteriormente, implementadas.

Foram observadas rotinas de sala de aula, nomeadamente, na receção aos alunos, de forma formal sem muita interação. Após o registo do sumário da aula anterior, era dado início à atividade. O professor introduzia a tarefa, expondo-a e clarificando-a, quando os alunos assim o solicitavam; posteriormente, dava-se desenvolvimento à mesma. Foram visíveis as tentativas em realizar sínteses com os alunos e o professor procurou refinar a linguagem.

A primeira aula observada caracterizou-se por uma observação de natureza exploratória. Esta opção foi baseada nos propósitos da turma se ambientar com uma observadora externa, a tomar notas, apesar de a investigadora conhecer bem a turma em causa, atendendo ao facto de ser a professora de Ciências da Natureza. João optou por uma tarefa de natureza mais fechada, na medida em que decidiu-se pela correção da ficha de avaliação. Assim, após a devolução das respetivas fichas aos alunos, deu início à sua correção, no quadro, com a participação de todos, tendo estes efetuado a mesma, em simultâneo, no caderno diário. À medida que distribuiu os testes, o professor foi tecendo alguns comentários sobre os resultados obtidos pelos alunos, recomendando-lhes, principalmente, mais dedicação ao estudo : “você têm que estudar, trabalhar mais, já estão no 5.º ano”. (Obs1, 08/11/2010). A correção do teste foi realizada questão a questão. O professor teve o cuidado de solicitar aos alunos possíveis respostas, os alunos pediam ao professor para irem ao quadro, proporcionando-se, assim, maior interação entre todos. Quando o aluno que realizava a correção no quadro tinha dúvidas quanto à resposta, o grupo colaborava, observando-se ajuda mútua. Também o João mostrava preocupação que estes compreendessem a solução e a forma de a obter. Nestas ocasiões, o propósito formativo era mais evidente, identificando o que os alunos não sabiam, tendo em vista a melhoria da sua aprendizagem, mas valorizando o que sabiam e eram capazes de fazer. Em determinadas questões, João solicitou, aos alunos, argumentos e justificações para determinada resposta; noutras situações, foram apresentadas diversas soluções. Nesta aula, não foi visível a supervisão, do trabalho individual dos alunos no lugar. O professor adotou, na maioria das vezes a postura de permanecer sempre em frente ao grande grupo, monitorizando o trabalho que estava a ser desenvolvido no quadro.

A tarefa proposta na segunda observação, foi semelhante aos três professores e planejada colaborativamente (Anexo 8). João, entendeu que seria uma tarefa interessante, em termos de sistematização dos conteúdos lecionados, dado tratar-se de uma tarefa bastante rica e abrangente, acrescentou, ainda:

A construção do tangram por dobragem, para além de desenvolver certas capacidades nos alunos, como a motricidade fina, e de permitir uma maior perceção e compreensão das figuras geométricas que compõem o tangram, funciona, sobretudo, como elemento motivador. (R1, 07/02/2011)

O professor iniciou a atividade, questionando os alunos se estavam munidos com o material previamente solicitado. Verificando que alguns alunos se esqueceram do mesmo, os colegas, rapidamente, disponibilizaram e partilharam o referido material (uma folha e tesoura). Dado que o tangram já tinha sido apresentado, pelo professor, na aula anterior, o João optou por distribuir, a todos os alunos, uma ficha orientadora, na qual estavam expressas todas as etapas para a construção do puzzle e o verso continha algumas propostas de tarefas para realizarem, de seguida. No decorrer da tarefa, os alunos seguiram as orientações dadas, oralmente, pelo professor, não sendo dada grande atenção, nem exploradas as recomendações escritas, patentes na ficha disponibilizada. À medida que os alunos obtinham as peças do tangram, o professor ia explorando as suas propriedades, focando-se, essencialmente, na classificação dos polígonos obtidos, sem explorar as razões/justificações de determinada resposta. Após a conclusão das diversas etapas, o professor solicitou, aos alunos que construíssem o tangram com as sete peças. Ao longo desta tarefa, foram observadas algumas interações entre o professor e os alunos e entre aluno/aluno. O professor supervisionou o trabalho dos alunos, apesar de alguns não acompanharem o grande grupo.

Posteriormente, os alunos construíram diferentes figuras geométricas, utilizando as várias peças do tangram, seguindo as indicações contidas na ficha orientadora que lhes tinha sido fornecida. Nesta atividade, o professor optou por efetuar a correção do trabalho no quadro, disponibilizando, para o efeito, as peças em cartolina em tamanho grande e aderentes. Solicitou a participação dos alunos, que foram ao quadro para explicarem como realizaram a tarefa, explorando, também, as diversas hipóteses encontradas. No final, houve a preocupação em efetuar uma síntese dos vários conteúdos abordados.

De acordo com a reflexão do professor, os alunos apresentaram grande entusiasmo, dada a natureza prática da tarefa, não sendo possível, no entanto, a sua conclusão. Na visão do professor, esta tarefa funcionou de forma positiva com os alunos, dada a dinâmica da mesma, referindo:

A utilização de material concreto proporcionou uma aula mais interativa, despertando a curiosidade dos alunos e estimulando-os a fazer perguntas, a descobrir semelhanças e diferenças, a formular hipóteses e chegar às suas conclusões. (R1, 07/02/2011)

Em termos gerais, pelo que foi possível observar pela análise do momento da prática, o professor demonstrou a preparação prévia da atividade, cuidado com a organização da mesma, sendo notória algumas vezes, a sua intenção e preocupação em cumprir a planificação.

Na observação três, como já foi referido neste estudo, os participantes (grupo) optaram por planear um conjunto de tarefas, tendo sido elaborados os materiais, em conjunto, e tomadas as respetivas decisões sobre o caminho a seguir (Anexo 9). Na opinião do João, a “Equivalência e Comparação de Números Racionais representados por frações” exige grande capacidade de abstração. E, como tal, a compreensão prévia com a utilização de material concreto facilitaria a assimilação de conceitos mais abstratos.

Após as rotinas diárias de aula, já presenciadas nas observações anteriores, o professor partiu para o desenvolvimento da tarefa. Assim sendo, informou os alunos da tarefa que iriam realizar, contextualizando-a no tema em estudo e apresentando o material de suporte à realização da mesma. Os grupos de trabalho foram formados, livremente, tendo o professor verificado, mais tarde, algumas dificuldades na dinâmica de dois dos quatro grupos formados. O material Cuisenaire foi distribuído, após uma resenha histórica sobre a origem do mesmo, tendo como base o PowerPoint elaborado pelo grupo de professores. Depois da distribuição das fichas de trabalho e das caixas das barras Cuisenaire, o professor apresentou a primeira proposta com recurso ao projetor multimédia. Após a leitura, forneceu mais indicações, esclareceu dúvidas e informou os alunos do tempo que tinham para realizar a tarefa. A motivação e o empenho foram evidenciados por todos os alunos. Aparentemente, desenvolveram as tarefas 1 e 2, com alguma facilidade e colaboraram com o grupo em que estavam inseridos. Foi possível observar os alunos a experimentarem as diversas possibilidades, colocando as barras em

cima do puzzle da ficha de trabalho. Nesta fase, o professor teve apenas o papel de observador, passando pelos grupos, para verificar se os alunos já tinham ou não concluído a tarefa. Foi sua opção avançar com a correção apenas quando todos os grupos tinham concluído a tarefa proposta. A correção foi feita no quadro, pelo professor, que foi solicitando aos alunos as possíveis propostas de solução.

Depois da primeira parte da aula, os alunos ficaram agitados e deixaram de trabalhar como até ali. Foram diversas vezes alertados para se dedicarem à continuação da atividade, para estarem atentos e empenhados na consecução do trabalho ainda por realizar. Alguns alunos aproveitavam todas as oportunidades para desfrutarem do material, fazendo algumas construções sem seguirem as orientações dadas. O professor teve, pois, necessidade de se focalizar mais nuns grupos do que em outros. Mesmo assim, o trabalho de um dos grupos ficou aquém das orientações dadas. Os outros dois grupos de trabalho continuaram a desenvolver as propostas apresentadas com ritmo e autonomia, sendo possível observar que discutiam, argumentavam e procuravam chegar a consensos. O professor, na sua reflexão, também apontou a dificuldade na dinâmica e organização dos grupos:

A maior dificuldade que tive foi controlar a agitação dos alunos causada pelo entusiasmo com o material e também, de alguma forma, agravada pela disposição em grupo. Contudo, não deixou de ser uma agitação positiva, dado que a maioria dos alunos participou, ativamente e, de forma empenhada na realização das tarefas. (R2, 11/03/2011)

Todas as propostas foram lidas para a turma pelo professor, que aproveitou para as explicar, com exemplos (utilizando o material). A tarefa não foi concluída, no entanto, o João decidiu que seria importante a conclusão da mesma, pois o grupo de trabalho tinha também proposto, também, outras tarefas encadeadas nas anteriores, como forma de sistematização e consolidação. Assim, o professor optou por lecionar mais uma aula com recurso ao material Cuisenaire, por considerar pertinente que todos os alunos se apropriassem do significado das barras e da relação entre elas. Na reflexão sobre a aula, elaborada pelo professor, destaca-se:

Os alunos reagiram com bastante entusiasmo e motivação, o que foi conseguido devido ao impacto causado pelo material Cuisenaire, pois nunca tinham usado aquele material. Uma boa parte dos alunos conseguiu realizar todas as tarefas propostas e obter as conclusões pretendidas. O principal obstáculo foi o tempo, não tendo sido suficientes os noventa minutos de aula para concluir a atividade, pois só

foi concluída na aula seguinte. Como se tratava de um material novo, os alunos dispersaram-se um pouco a manuseá-lo e a explorá-lo. (R2, 11/03/2011)

**O papel do professor.** Ao longo das observações realizadas, foi possível observar que, apesar da formalidade patente na relação professor/aluno, o João manifestou uma preocupação em direcionar a tarefa, orientando os alunos com explicações claras sobre o trabalho a desenvolver. Além disso, tais interações foram reflexo e condicionante do tipo de aula em que ocorreram. Na primeira observação realizada, o professor limitou-se à resolução das propostas da ficha de avaliação, assumindo um papel de controlador da execução da atividade realizada pelos alunos. Nas segunda e terceira observações, dada a natureza das tarefas implementadas, tendeu a assumir um papel de coordenador da aula, conduzindo, desta forma, ao desenvolvimento de capacidades de comunicação e raciocínio. No entanto, verificou-se que, na maioria das situações visadas, o professor foi o autor do questionamento e que, no essencial, exerceu um controlo sobre a dinâmica da aula, o que poderá ter limitado a negociação de significados, na qual o aluno evolui na sua apropriação pessoal do conhecimento matemático (Ponte e Santos, 1998).

O João manifesta o gosto pela participação dos alunos na aula, no entanto, refere que, apesar das regras de diálogo que impõe, estas nem sempre são cumpridas. Salienta que prefere assumir um papel de moderador e orientador, na tentativa dos alunos assumirem um papel ativo na aula de Matemática.

Normalmente, costumo questionar os alunos sobre os aspetos do currículo, de modo a orientá-los para que sejam eles a tirarem as conclusões e não o professor a apresentá-las. Os alunos, normalmente, colocam questões, quando não percebem ou quando querem aprofundar um determinado assunto. (E1, 23/12/2011)

O discurso de sala de aula foi estruturado, através do tipo de perguntas produzidas pelo professor, sendo mais frequentes as perguntas de focalização. O professor procurou, continuamente, centrar a atenção dos alunos num aspeto específico da tarefa realizada. Recorreu, muitas vezes, a perguntas de confirmação, no sentido de testar os conhecimentos dos alunos, induzindo a resposta imediata e única. A exemplo disso:

Prof: Vamos, então, cortar. Pronto, cá estão eles. Estes dois triângulos são os maiores do tangram. Como classificam estes triângulos, quanto à amplitude dos ângulos?

Aluno A: Retângulo.

Prof: Porquê?

Aluno A: Porque têm um ângulo reto.

Prof: Como sabes?

(Silêncio...)

Prof: Pensem na figura inicial...

Aluno A: Era um quadrado e o ângulo reto do quadrado é o ângulo reto do triângulo!

E quanto aos lados?

Aluno B: Isósceles, porque tem dois lados iguais.

Prof: Quais são? Pensem bem...

Aluno B: São os dois lados do quadrado que cortámos!

(...) (Obs2, 07/02/2011)

O professor alterava o seu tom de voz, de acordo com o comportamento dos alunos. Quando se verificava maior agitação, o João elevava o seu tom de voz e ficava com um ar mais “encrespado”, procurando controlar a aula. Foi patente a preocupação do professor em respeitar os ritmos e tempos de aprendizagem dos seus alunos, numa tentativa de permitir que fossem os alunos a pensar e a questionarem-se, recorrendo a diferentes estratégias para que todos percebessem os conceitos e processos matemáticos abordados.

Prof: A barra vermelha cabe quantas vezes na barra castanha?

Aluno A: 4

Prof: Por isso é que é um quarto. Lucas, qual é a barra que é metade da laranja?

Aluno B: (Silêncio...)

Prof: Olhem para as barras (exemplifica com o material). Percebeste agora? (Obs3, 11/03/2011)

Os *feedbacks* observados foram, essencialmente, prescritivos, na medida em que o professor ia reagindo à prestação dos seus alunos, explicando-lhes como deviam executar determinada tarefa ou exemplificando como o deviam fazer. Estas reações do professor ocorriam, essencialmente, após a realização da tarefa e eram direcionados para um aluno. Na terceira observação, foi notória a preocupação do professor em reforçar o trabalho colaborativo nos grupos de trabalho, promovendo a autonomia dos mesmos e conseguindo que dois dos quatro grupos formados assumissem essa postura.

O João disponibilizou-se sempre para esclarecer os seus alunos, adotando um discurso claro e conciso e recorrendo a exemplos, para que a sua explicação se tornasse, na sua perspetiva, mais perceptível. Foi notório, ao longo das aulas, uma procura em implementar as tarefas, conforme estavam planeadas. O professor referiu que,

habitualmente, reflete sobre as dificuldades evidenciadas pelos seus alunos e tendo-as em conta, no momento de planear e selecionar as tarefas.

No final da investigação, o João assume que repensou, ao longo deste percurso, o seu papel enquanto professor de Matemática, atendendo à reflexão promovida no grupo de trabalho:

Na medida em que se promove, constantemente, o debate e a reflexão acerca do nosso papel, enquanto professores de Matemática, contribuindo para que nos atualizemos e para que possamos evoluir em termos pedagógicos e didáticos, sempre num espírito de ação/reflexão/ação. (E2, 06/04/2011)

**O papel dos alunos.** Os alunos aderiram às tarefas propostas pelo professor, apesar da agitação que já foi referida, mostrando-se dinâmicos e participativos, solicitando a intervenção do professor, quando tinham dúvidas, ou para a apresentação de resultados. Foram frequentes expressões como: “É assim?”; “Eu não percebi.” Foi aposta do professor incentivar os alunos a fazerem Matemática de forma autónoma, na realização das atividades matemáticas propostas e incentivando a entre-ajuda da turma nos desempenhos dos colegas, no quadro. O João procurou que todas as tarefas propostas, nas aulas observadas, fossem corrigidas, no quadro, pelos alunos, procurando explorar as diferentes soluções para o mesmo problema: “Alguém encontrou outra solução?”; “Alguém fez de outra maneira?”.

Os alunos demonstram vontade e prazer em participar na aula, em dar a sua opinião. Tal foi visível na forma como solicitavam ao professor autorização para ir ao quadro, proceder à leitura da tarefa e responder às questões colocadas. No entanto, alguns faziam-no de forma pouco consciente e responsável. Quando se organizaram na modalidade de trabalho de grupo, os alunos apresentaram algumas dificuldades de organização e no cumprimento de regras. Esta situação foi detetada pelo professor e, posteriormente, referida na sua reflexão pessoal, salientando que a seleção dos elementos, para cada grupo, teria que ser repensada no futuro. Destaca-se, no entanto, que dois grupos trabalharam de forma autónoma, houve interação, provocando discussão, clarificação de pensamentos e palavras, num clima agradável e de confiança.

O João é adepto dos silêncios, o que muitas vezes não é conseguido dada a natureza das tarefas implementadas e da faixa etária dos alunos. Na primeira parte das aula (45m),

consegue manter os alunos concentrados e atentos. Mas, na turma em questão, há um grupo que necessita de vigilância constante na execução da tarefa e na sua postura dentro da sala de aula.

O professor justificou a agitação provocada pelos alunos, na terceira aula observada, dada a natureza da tarefa proposta e a utilização do material manipulável. No entanto, fez uma análise positiva, dado terem sido proporcionados momentos para o desenvolvimento da comunicação e raciocínio matemáticos:

Como normalmente acontece quando se recorre a materiais manipuláveis, a utilização do material Cuisenaire proporcionou uma aula mais interativa, despertando a curiosidade dos alunos e estimulando-os a fazer perguntas, descobrir semelhanças e diferenças, formular hipóteses e chegar às suas conclusões. (R2, 11/03/2011)

### **O professor e o trabalho colaborativo**

**Perspetivas.** O João manteve-se sempre disponível, ao longo de toda a investigação, acedendo às propostas emanadas pelos restantes professores. Revelou, no entanto, uma atitude passiva, relativamente às decisões tomadas no seio do grupo. As tarefas foram propostas pelos restantes professores colaboradores, tendo o João assumido, sempre que pertinente, uma atitude crítica e construtiva, não sendo visíveis sinais de iniciativa pessoal.

Nas sessões de trabalho semanais, o professor adotou uma atitude de ouvinte, intervindo, apenas, quando questionado para o efeito. No momento de debate das ideias, o João emitia a sua opinião sobre as ideias Matemáticas, com convicção mostrando-se disponível para trocar ideias e diferentes “modos de pensar”. O João partilhou, com o grupo, alguns documentos de suporte teórico, no âmbito sobre do PMEB, manifestando-se adepto do programa e das ideias que este preconiza.

Na visão do João, a colaboração está relacionada com o trabalho de grupo, com o sentido de grupo, alegando que existe, ainda, nas escolas a cultura do individualismo:

Penso que há trabalho colaborativo quando os professores preparam as atividades em conjunto, partilham recursos e estratégias e refletem sobre os resultados obtidos. Penso que, em geral, os professores são muito individualistas, ainda não há muito trabalho colaborativo, mas já se estão a dar os primeiros passos. (E1, 23/12/2011)

Ainda, na opinião do João, a prática de trabalho colaborativo, na Escola onde leciona, já é algo que se pratica, tendo constituído o Plano da Matemática um elemento propiciador de tal prática.

Costumo trabalhar com o grupo de professores da minha escola,... mesmo no âmbito do Plano da Matemática...seleccionamos tarefas em conjunto, partilhamos recursos e estratégias e..faz-se sempre uma reflexão sobre o trabalho realizado e sobre os resultados obtidos. (E1, 23/12/2011)

O professor acredita que o trabalho colaborativo veio para ficar, visto que todos os passos têm sido dados nesse sentido, acrescentando que a sua consolidação é uma “questão de tempo”(E1, 23/12/2011).

**Potencialidades e Constrangimentos.** Relativamente às possíveis potencialidades que poderão advir do trabalho colaborativo, o João refere a importância da partilha de diferentes concepções sobre as práticas pedagógicas e que os diferentes contributos dados são em prol do bem comum. Na opinião do professor, o trabalho colaborativo irá melhorar as práticas e, conseqüentemente, refletir-se nos resultados dos alunos: “Penso que vai ter resultados positivos no processo de ensino/aprendizagem dos alunos.” (E1, 23/12/2011)

Os constrangimentos apontados pelo João, ao trabalhar colaborativamente, poderão estar nos diferentes métodos de ensino adotados pelos professores, podendo ser geradores de alguma inibição, reprimir aqueles mais inseguros, inibindo a sua intervenção.

(...) no entanto, por vezes, os professores têm métodos de trabalho diferentes e não conseguem... não se conseguem adaptar à adoção de uma metodologia comum, penso que essa é a principal, é o principal entrave ao trabalho colaborativo. (E1, 23/12/2011)

Na última entrevista, o professor referiu que a escassez de tempo, para os encontros do grupo, constituiu, também, uma dificuldade, para a realização desta metodologia de trabalho: “a principal dificuldade...penso que se prende com a escassez de tempo para reunir e trabalhar, conjuntamente; mas, de qualquer das formas, penso que o balanço global é bastante satisfatório”. (E2, 06/04/2011)

## O Trabalho colaborativo e as práticas do professor

O João é um professor discreto, manifestando a sua opinião de forma muito ténue e sem grande envolvimento nas discussões que foram desencadeadas, ao longo do projeto de investigação.

Ao longo da investigação, foi perceptível que o professor João tem os conhecimentos consistentes para o ensino da Matemática, referindo que pretende manter-se atualizado para melhorar a sua atuação como professor.

Ao nível das sessões de trabalho colaborativo, assumiu um papel passivo, no desenrolar das tomadas de decisão, dando o seu contributo apenas quando solicitado diretamente, mas estando sempre aberto às orientações das colegas e disponível para as pôr em prática. A iniciativa foi vivenciada apenas dentro da sala de aula, com os seus alunos, talvez, em parte, devido à sua natureza, intrínseca, de ser reservado.

A postura do João incide numa dinâmica de adesão às novas propostas de trabalho, desenvolvendo-as, com os seus alunos, de forma cautelosa e ponderada, coibindo-se, por vezes, nas situações de reflexão conjunta e tomadas de decisão coletivas. É visível que tem as suas ideias e a sua forma de perceber as situações, sendo raras as vezes em que as verbaliza ao grupo.

Ao nível da sala de aula, o João implementa as suas rotinas e desenvolve um trabalho que, por vezes, demonstra alguma rigidez, na aplicação e exploração das tarefas. No entanto, evidencia preparação para as situações de imprevisto.

Na última entrevista, o João destaca a importância das tarefas abertas, no ensino da Matemática, baseando-se, essencialmente, na compreensão e não apenas na mecanização de procedimentos rotineiros, salientando o contributo do trabalho colaborativo:

As tarefas a implementar devem ser o mais diversificado possível, dando ênfase a tarefas abertas de investigação e de exploração, que permitam, aos alunos relacionar, descobrir, formular conjeturas, descobrir para chegarem, eles próprios, às conclusões. Posso dizer que o trabalho colaborativo contribuiu em grande parte, para esta minha conceção acerca da Matemática. (E2, 06/04/2011)

Ainda sobre as tarefas abertas, desenvolvidas em sala de aula, o João reconhece a dificuldade que teve em gerir a agitação dos seus alunos, dado que estão mais ativos.

Considera-as positivas, na medida que se verificou um maior envolvimento dos alunos no processo ensino/aprendizagem, além de assumirem um papel de protagonistas, uma vez que estavam mais motivados.

Em relação às metodologias que foram implementadas com o PMEB, o professor salienta a importância da formação inicial dos professores envolvidos ser a mesma, além de todos terem frequentado o Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 2.º ciclo.

O trabalho colaborativo permitiu, na opinião do professor, tomar consciência das suas limitações e potencialidades, tendo procurado dar o melhor contributo possível, sendo o retorno do mesmo muito positivo.

Dei o meu contributo e aprendi com o contributo dado pelos meus colegas, por isso é que considero o trabalho colaborativo uma mais valia para todos e, sobretudo, para os alunos, pois é para o sucesso deles que o nosso trabalho faz mais sentido. (E2, 06/04/2011)

Apesar de, inicialmente, ter sido “um pouco cético”, em relação a esta metodologia de trabalho, após refletir e apropriar-se sobre os contributos do trabalho colaborativo, João refere: “neste momento... acho que já não seria capaz de trabalhar de outra forma” (E2, 06/04/2011). O professor destacou o papel do grupo, o facto de se apoiar e refletir, mutuamente, perante as dificuldades que foram emergindo com a implementação do PMEB, ao nível da gestão curricular, metodologias a adotar e seleção de tarefas.

No final da investigação, O João sintetizou a vantagem do trabalho realizado, no seio do grupo, no seu papel como professor: “o trabalho, em equipa torna-nos muito mais confiantes e seguros do que o trabalho que produzimos individualmente” (E2, 06/04/2011). O João salientou a importância da elaboração das planificações conjuntas das tarefas, a sua preparação e as decisões tomadas pelo coletivo como uma mais-valia do trabalho colaborativo.

## CAPÍTULO 6 – DISCUSSÃO E REFLEXÃO

Este capítulo tem início com uma síntese do estudo, seguindo-se a discussão dos principais aspetos que estão diretamente relacionados com as questões propostas, procurando-se identificar possíveis relações entre a experiência de trabalho colaborativo e a prática de sala de aula dos professores participantes no estudo. Para finalizar, é apresentada uma reflexão crítica acerca da condução desta investigação.

### Introdução

Este estudo pretendia analisar a influência do trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional dos professores de Matemática do 2.º ciclo (5.º ano), num contexto supervisivo, no âmbito da implementação do novo Programa de Matemática.

Ao estudar em que medida um projeto de natureza colaborativa, realizado por três professores e pela investigadora, pode contribuir para o desenvolvimento do conhecimento matemático, pretendeu-se, apenas, analisar e compreender, num contexto particular, o alcance desta modalidade de trabalho. Assim, neste âmbito, procuraram-se explorar as seguintes questões:

1. Que dinâmicas se estabelecem na reunião entre os participantes, que possam contribuir para um melhor conhecimento do novo Programa de Matemática do Ensino Básico?
2. Que potencialidades e que constrangimentos são identificados pelos participantes quando envolvidos em trabalho colaborativo?
3. Como é que se podem caracterizar as relações entre o trabalho colaborativo e as práticas de cada um dos participantes?

Para concretizar este estudo, fez-se o acompanhamento de três professores que, em conjunto com a investigadora, formavam o grupo de professores de Matemática,

onde seria implementado o novo Programa. Em termos de desenho de investigação, usou-se uma metodologia de estudo de caso, (Bogdan e Biklen, 1994) aplicado aos professores que participaram no estudo. A recolha de dados decorreu, ao longo da realização do estudo, no período de setembro de 2010 a abril de 2011. Os métodos de recolha de dados utilizados, nesta investigação, foram: a observação, as entrevistas e a análise de documentos, as notas de campo e muitas conversas informais.

Este estudo decorreu no âmbito do projeto de mestrado em “Supervisão Pedagógica” da investigadora que, por opção pessoal e dada a pertinência do tema, desenvolveu um estudo, na escola onde leciona, sobre as práticas de trabalho colaborativo entre professores, dado ser um tema atual e que, lentamente, se está a enraizar na escola, no seio de alguns grupos disciplinares. Aproveitando a oportunidade de, no ano letivo em que ocorreu o estudo, estar a ser implementado, em todas as escolas do país, o novo Programa de Matemática, encarado como uma referência indispensável, surgiu a possibilidade de investigar o modo como o mesmo era perspectivado pelo grupo de professores do 5.º ano, dada a nova filosofia que emanava, a diversos níveis.

## O percurso

Nesta investigação, privilegiaram-se, fundamentalmente, dois domínios, nos casos estudados: o trabalho realizado nas sessões de trabalho semanais e a prática de sala de aula, focando, essencialmente, as aulas onde foram observadas tarefas preparadas e discutidas, colaborativamente, pelo grupo.

A descrição e a dinâmica das sessões conjuntas de trabalho foram já descritas, pormenorizadamente, nos Capítulos 4 e 5. Todo o trabalho desenvolvido não assumiu qualquer tipo de obrigatoriedade, decorrendo no local e no tempo que a equipa aceitou como justificável e previsto inicialmente.

De uma forma global, todos os professores caracterizaram esta experiência de trabalho colaborativo como intensa, onde foi possível mobilizar o conhecimento de cada um em prol do grupo e nas decisões das ações a adotar, resolver problemas, dividindo as tarefas, conjugar resultados, reconhecendo os erros e assumindo os sucessos. Realça-se

que todos os professores referiram a relação de amizade e convívio interpessoal, saudável e autêntico, construído no seio do grupo de trabalho, o que está em concordância com Alarcão e Tavares (2003), quando enquadram a supervisão numa dimensão horizontal.

Salienta-se que a Ana, a Laura e o João são pessoas que gostam de discutir ideias, empenhadas no seu aperfeiçoamento profissional, que ousam experimentar e enfrentar desafios, sempre com um fim último: a melhoria das aprendizagens dos seus alunos. Destaca-se que, dadas as alterações significativas no Programa de Matemática, o grupo partiu à descoberta possibilitando, desta forma, um aprofundar sobre o conteúdo matemático. Foi patente uma certa preocupação com o conhecimento que cada um dos participantes possuía sobre a disciplina que ensina e uma aposta na compreensão de tópicos específicos, de procedimentos, de conceitos e das suas inter-relações. Todos os professores participantes no estudo apresentavam personalidades bastantes diferenciadas, com níveis diferentes de participação, nas sessões de trabalho semanais, adotando posturas diversas. A Ana mostrou-se sempre mais crítica, objetiva, determinada, mas aberta a novas propostas, de forma cautelosa. Por seu lado, o João apresentou-se mais reservado, com menor iniciativa, mas colaborante. A Laura mostrou-se disponível, motivada, reagindo sempre de forma muito ponderada perante as decisões a tomar. A valorização da partilha de experiências foi o vetor mais salientado pelos professores, aliada à confiança, ao respeito estabelecido, no seio do grupo, e ao sentimento de segurança perante as opções tomadas e assumidas por todos. Os benefícios da partilha de experiências são, ainda, salientados na vantagem em partilhar estratégias, em conduzir à mudança e melhoria das práticas, contribuindo para o desenvolvimento do grupo e de cada professor em particular, o que está de acordo com Moreira (2004), Boavida (2006) e Roldão (2007). A riqueza das reflexões conjuntas permitiu a Ana, partilhar as dificuldades adicionais com que se deparou com a sua turma, ajudando-a a ser perseverante. Ao passo que o João refere o papel da reflexão sobre e na ação como fator promotor de boas práticas e a Laura destaca as descobertas partilhadas e o querer evoluir.

Em relação à experiência com a nova abordagem patente no Programa de Matemática, todos os participantes referem a importância da reflexão sobre as práticas,

nomeadamente, no desenvolvimento de tarefas motivadoras e desafiantes, apoiadas num ensino/aprendizagem exploratório (Ponte, 2009). Os professores são unânimes em valorizar o constante apoio mútuo, no grupo, perante os novos desafios, dúvidas e incertezas que foram surgindo, no âmbito do PMEB.

A principal dificuldade apontada, de forma unânime, por todos os participantes, é o fator tempo, a escassez deste para aprofundar algumas temáticas, para discutir ideias, para colaborar com o outro e principalmente, para refletir em conjunto, o que vai no sentido de Hargreaves (1998) e Ponte (2003).

A opinião de que a colaboração foi promotora de crescimento profissional, a partir de dentro do grupo, como forma de assegurar a implementação de mudanças introduzidas externamente (PMEB), é consistente com o que menciona Hargreaves (1998). O trabalho colaborativo funcionou como uma estratégia de promoção de práticas reflexivas (Schön, 1992), conduzindo à compreensão das dificuldades dos professores, ao confronto dos vários pontos de vista e modos de atuação.

Resumem-se, na tabela 2, a postura dos professores participantes, as suas opiniões sobre o que valorizaram, nas sessões de trabalho conjuntas, a razão da importância atribuída às mesmas, bem como a principal dificuldade encontrada.

Tabela 2: Os *professores participantes e as sessões de trabalho semanais*

	Ana	Laura	João
Atitude: participação e iniciativa	Objetiva, crítica, empenhada, segura, aberta a novas abordagens, apresenta propostas.	Promotora de reflexão, questionadora; disponível, elemento unificador, apresenta propostas.	Reservado, atitude mais passiva; disponível, emite opiniões.
O que mais valoriza nas sessões	Confiança estabelecida no seio do grupo; a qualidade do trabalho produzido.	Troca de experiências; o trabalhar para o bem comum; o respeito pelo outro.	Partilha de experiências, recursos e metodologias.
Reflexão com o grupo sobre a prática	Diversificação de estratégias; mais confiante, valorizando a própria prática, perseverante e reflexiva.	Condução à mudança ou melhoria das práticas; encontrar novas formas de ensinar Matemática, focando pormenores importantes.	Atualização e evolução em termos pedagógicos e didáticos; promoção do espírito de reflexão ação. Reflexão como fonte de conhecimento.
Principais dificuldades encontradas	Tempo e burocracia	Tempo	Tempo

A prática letiva foi construída a partir das sessões de trabalho, onde eram tomadas as grandes decisões, em termos de seleção das tarefas e sua exploração. Em relação às aulas observadas, as atividades nelas previstas foram discutidas, mais ao pormenor, com a investigadora. E, após a sua observação, foi realizada a reflexão sobre a mesma, conseguindo-se pontos fortes e menos fortes das aulas, propostas e, quando oportuno, mudança de práticas. A investigadora assumiu um papel de supervisora, na perspectiva de Alarcão (2009), quando define supervisor como aquele que cria condições para que os outros pensem, ajam de forma colaborativa e crítica. Cada elemento do grupo trouxe os seus próprios dilemas pessoais: “Cumprir o currículo ou ensinar até que todos os alunos aprendam?; Como lidar com situações de apatia e desmotivação?; Como ensinar de forma significativa?”

Apesar das reservas iniciais, todos os professores participantes abriram a porta da sua sala à investigadora, encarando-a como um elemento colaborador, numa atitude não avaliadora, mas de atenção e apoio às necessidades do outro (Alarcão, 2009), a recolher dados, para, posteriormente, serem analisados e refletidos, com vista ao aperfeiçoamento da prática. Na tabela 3, resumem-se as características principais dos “casos” estudados, no que se refere à prática de sala de aula.

Tabela 3: *A prática de sala de aula*

	Ana	Laura	João
Introdução (contexto e envolvimento)	Usa contextos motivadores; explora conexões; valoriza o papel da Matemática no mundo real; criatividade na adaptação à turma.	Capitaliza conhecimentos prévios dos alunos; valoriza os raciocínios dos alunos; pesquisa complementar.	Utiliza uma linguagem matemática cuidada; aplicação direta daquilo que foi planeado.
Desenvolvimento no processo ensino aprendizagem e avaliação	Prof: orienta e apoia; incentivo à comunicação e autonomia; preocupação com as aprendizagens realizadas pelos alunos. Alunos: Poucos ativos e autónomos; participação mediana.	Prof: Facilidade de expressão e comunicação, motivadora; fomenta a comunicação com o uso de linguagem adequada. Alunos: Interessados e autónomos; envolvem-se de forma persistente; interventivos.	Prof: modera e orienta; não dá muitas indicações no início da tarefa, dando orientações posteriores; bom questionamento. Alunos: participativos com alguma desorganização no discurso e nas regras; de um modo geral interessados.
Síntese	Sínteses frequentes com recurso a terminologia Matemática adequada.	Sínteses finais e gere a avaliação das afirmações dos alunos.	Sínteses, com recurso a terminologia Matemática adequada.

Todos os participantes manifestaram uma grande preocupação com a sua prática de sala de aula, procurando contextualizar o tópico a abordar, desafiando a turma a intervir, de forma a capitalizar os seus conhecimentos prévios. Foi evidente a preocupação com a utilização de terminologia Matemática adequada, assumindo o professor um papel de orientador, procurando orientar os seus alunos, no sentido da compreensão Matemática. O questionamento esteve presente na prática dos professores, solicitando, aos alunos, a avaliação das afirmações proferidas, no sentido de as justificar, explicitar com clareza e confrontar as mesmas com as dos colegas. Os alunos sentiram-se, genericamente, entusiasmados com os desafios suscitados nas tarefas propostas, assumindo, progressivamente, o papel de protagonistas, com exceção da turma da professora Ana, onde as dificuldades foram maiores. Verificou-se uma evolução em termos de autonomia no trabalho, procurando que fossem os alunos a fazerem as suas próprias descobertas. Foi patente a consciencialização para a importância do desenvolvimento das capacidades transversais, conforme o que está inscrito no PMEB, dando-se, desta forma, destaque a processos matemáticos fundamentais.

Em relação à experiência com a nova abordagem patente no Programa de Matemática, foi uma oportunidade para ocorrerem processos de mudança, junto dos professores, para que estes pudessem crescer enquanto profissionais e, também, como pessoas (Marcelo, 2009). Todos os participantes referem a importância da reflexão sobre as práticas, nomeadamente, no desenvolvimento de tarefas motivadoras e desafiantes, apoiadas num ensino/aprendizagem exploratório (Ponte, 2009). Os professores apontam a evolução em termos de práticas como um dos fatores preponderantes, no âmbito da implementação do PMEB, salientando a importância em aprofundar o conhecimento e o trabalho com todos os temas matemáticos presentes neste programa. É salientado por todos que o trabalho desenvolvido ao nível do pensamento coletivo, coerente e partilhado, permitiu introduzir as mudanças necessárias e pertinentes, em termos de prática de sala de aula, através de uma ação concertada e apoiada no diálogo, na reflexão e na avaliação crítica e construtiva.

Foi referido, pelos participantes no estudo, a importância do trabalho colaborativo na gestão curricular, sendo necessário fazer uma análise criteriosa dos temas matemáticos a lecionar, bem como dos objetivos de aprendizagem da Matemática,

definidos no PMEB, concretizando, posteriormente, as decisões tomadas pelo coletivo, na planificação do trabalho (Ponte, 2009).

De um modo geral, os três professores têm uma postura e visão bastante concordantes com o PMEB, sendo notória a sua preocupação para a necessidade de diversificar tarefas desafiantes, com o papel das situações em contexto, à importância das representações e conexões matemáticas e com aspetos extramatemáticos, ao trabalho de grupo e aos momentos de discussão coletiva. Como afirma Ponte (2009), o Programa de Matemática constitui uma oportunidade para “transformar práticas profissionais nas escolas no sentido da colegialidade, da colaboração e da cultura de projeto (...) transformar práticas de ensino do modelo expositivo direto para um ensino/aprendizagem exploratório” (p.112). Na tabela 4, apresentam-se, resumidamente, alguns aspetos focados nos casos estudados, no que se refere ao PMEB.

Tabela 4: *Os professores e o PMEB*

	Ana	Laura	João
PMEB e as práticas	Novas formas de abordar os temas matemáticos; apresentação de tarefas desafiadoras.	Evolução; privilegiar as tarefas abertas; aprofundar os temas matemáticos.	Evolução em termos pedagógicos e didáticos; tarefas abertas; conceção mais ampla do ensino da Matemática e dos seus temas.
PMEB e as aprendizagens dos alunos	Ligeiras melhorias de desempenho atendendo aos níveis iniciais	Explicitação de raciocínios; capacidade de comunicação; resolução de problemas; envolvimento nas tarefas.	Raciocínio e comunicação; envolvimento nas tarefas.
O trabalho colaborativo no PMEB	Mais apoio e incentivo.	Mais segurança.	Mais confiante e seguro; grande apoio.

O desenvolvimento profissional foi visto como um processo coletivo, contextualizado na escola, no grupo de trabalho, o qual contribuiu para o desenvolvimento das competências profissionais de cada um em particular, através das experiências partilhadas de vária índole, tanto pela via formal como informal. O trabalho colaborativo contribuiu para o desenvolvimento profissional dos docentes, na medida em que todos foram unânimes em afirmar que ganharam experiência, sabedoria e aprofundaram a sua consciência profissional (Day, 2007 e Marcelo, 2009).

## Algumas reflexões

Os professores assumiram-se como agentes ativos, dispostos a colaborar com os colegas, ao nível da prática letiva e reflectir sobre as experiências de sala de aula, estando, desta forma, mais atentos ao modo como ensinam e como os seus alunos aprendem. Esta experiência colaborativa exigiu dos professores um esforço, ao nível do desenvolvimento curricular (ao produzirem e adaptarem as tarefas para a sua turma) e, também, de análise e reflexão, sobre as tarefas implementadas e sobre as aprendizagens promovidas. Esta concretização, na prática letiva, das novas orientações curriculares, de acordo com o PMEB, e a reflexão sobre esta prática, vem de encontro ao trabalho desenvolvido na iniciativa de formação do Programa de Formação Contínua em Matemática – 2.º ciclo (PFCM).

Assim, esta experiência colaborativa, no âmbito do PMEB, permitiu a responsabilidade partilhada na escolha dos percursos de aprendizagem, na calendarização do trabalho a desenvolver, bem como na monitorização da prática letiva, possibilitando maior segurança e confiança aos professores envolvidos neste processo. As atividades em grupo possibilitaram a troca de materiais e experiências entre os professores, bem como inúmeras formas de entre-ajuda e de reflexão coletiva. O trabalho colaborativo possibilitou a clarificação de conceitos e a tomada de consciência da complexidade do novo PMEB. Neste sentido, os resultados desta investigação estão em consonância com Ponte e Serrazina (2000) que consideram que, para se sentir à vontade no ensino da Matemática, um professor tem de conhecer bem os conceitos, as técnicas e os processos matemáticos.

É preciso querer aprender; no entanto, é preciso que o ambiente seja recetivo e aberto à troca de experiências.

Relativamente aos reflexos deste trabalho colaborativo reflexivo, esta investigação vem de encontro ao estudo apresentado por Moreira (2004), onde se afirma que os professores envolvidos nesta dinâmica de trabalho tomaram consciência das suas próprias concepções e procederam à sua redefinição em conjunto. Através da participação

neste trabalho colaborativo, estes professores do 2º ciclo desenvolveram confiança nas suas capacidades, alteraram as suas conceções, ficaram mais motivados para alargar os seus conhecimentos de Matemática e começaram a sentir-se mais capazes de propor e desenvolver atividades, que resultaram numa compreensão mais significativa da Matemática.

A colaboração vista como um olhar coletivo, construído a partir de muitas vozes (professores e investigadora), tem muito para oferecer. De acordo com Hargreaves (1998), “um mundo de voz sem visão é um mundo reduzido a um falar ininteligível e caótico, no qual não existem formas arbitrárias entre as vozes, que as possam reconciliar ou aproximar” (p. 284). Assim, a reunião dos consensos poderá ser transformadora. Para ocorrer, terá que envolver a construção de confiança nas pessoas e nos processos, no acreditar que as mudanças são benéficas e necessárias, tal como sucedeu, no momento da implementação do programa de Matemática. Procurou-se mobilizar o que cada um sabe em prol do grupo e nas decisões das ações a adotar,

A colaboração parece um tipo de relacionamento entre professores que veio para ficar. Aos olhos dos participantes neste estudo e da investigadora, é um relacionamento promissor, embora difícil na assunção de papéis e estando, muitas vezes, dependente de condições externas.

As conclusões que se podem retirar desta investigação são consistentes com as de alguns estudos neste âmbito (Ponte e Boavida, 2001; Moreira, 2004; Roldão, 2007) em que se constata que para colaborar é necessária confiança no outro, respeito pelo outro, assumir a responsabilidade das decisões partilhadas, dado que envolve pessoas que, em conjunto, trabalham com objetivos comuns, sendo as experiências e os conhecimentos potenciados neste tipo de trabalho. A construção de um grupo, na verdadeira assunção da palavra, leva tempo e exige que se enfrentem desafios diários.

O presente trabalho possibilitou, à investigadora, “um outro olhar sobre o outro”. Como elemento do grupo de professores de Matemática do 5.º ano, experienciou, de muito perto, as visões e as evoluções realizadas pelos professores participantes, tendo a colaboração constituído um fator essencial para o seu próprio desenvolvimento e enriquecimento profissional. As reflexões realizadas sobre o seu próprio pensamento,

individual e coletivamente (grupo), foram extremamente enriquecedoras, na medida em que resultaram na transformação da profissional ao nível da prática diária.

Neste estudo, apontam-se limitações que, devido ao tempo útil disponibilizado para a presente investigação, não permitiram aprofundar algumas das questões que exigem um trabalho continuado e que não foi possível retratar. Este tipo de trabalho, atendendo ao facto do seu *design* ser de uma natureza mais longitudinal, deveria ser alargado no tempo, permitindo que se observasse um maior número de aulas a cada participante, de modo a ser possível fazer-se uma análise e uma descrição mais pormenorizadas da evolução de cada um dos envolvidos. É necessário tempo para produzir mudanças. O presente trabalho poderia ser mais enriquecido se fossem desenvolvidas mais tarefas colaborativamente e, posteriormente, observada a aplicação das mesmas, dentro da sala de aula, de diversa natureza, onde fossem utilizados outros materiais, diferentes formas de exploração, estimulando e desenvolvendo as três capacidades transversais de toda a aprendizagem da Matemática. Neste sentido, considera-se que a verdadeira limitação deste estudo se encontra no facto deste processo ter ocorrido, apenas, durante dois períodos de um ano letivo.

Conforme foi dito, seria interessante aprofundar as questões de pormenor de conteúdo desta experiência colaborativa, nomeadamente, estudar o seu impacto nas aprendizagens dos alunos.

## Referências Bibliográficas

- Abrantes, P. (1994). *O Trabalho de Projeto e a Relação dos Alunos com a Matemática – experiência do projeto MAT<sub>789</sub>*. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM
- Abrantes, P., Serrazina, L. e Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. ME. Departamento da Educação Básica. Lisboa.
- Alarcão, I. (2009). Formação e Supervisão de professores: Uma nova abrangência. *Revista on-line Sísifo*, 08, 119-128. Acedido em setembro, 2010 de <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Alarcão, I. e Tavares, J. (2003). *Supervisão da Prática Pedagógica. Uma perspetiva de Desenvolvimento e Aprendizagem*. Coimbra: Almedina. (2.ª ed. Revista e desenvolvida).
- Alarcão, I e Roldão, M. (2008). *Supervisão. Um contexto de desenvolvimento profissional dos professores*. Mangualde: Pedagogo.
- Alonso, L. (2009). *Construção do Conhecimento Escolar e Profissional. Articulações e Implicações*. Documento para o Mestrado em Supervisão Pedagógica: Viana do Castelo: Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.
- Associação de Professores de Matemática (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM
- Bell, J. (1997). *Como realizar um projeto de Investigação*. Lisboa: Gradiva
- Boavida, A. M. (2006). Colaboração a propósito da argumentação na de Matemática. *Quadrante*, 15, 65-93.
- Boavida, A.M., Paiva, A.L. Cebola, G., Vale, I. e Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico*. Lisboa. ME-DGIDC.
- Boavida, M.L., Silva, M. e Fonseca, P. (2009). Pequenos Investigadores Matemáticos. *Educação e Matemática*, 102, 2-10.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Canário, R. (2007). Formação e desenvolvimento profissional dos professores, in Presidência Portuguesa do Conselho da União Europeia, Conferência *Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida*. Lisboa.
- Carrillo, J. (2002). Comentário in Grupo de Trabalho de Investigação, *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp.309-323). Lisboa: APM.

- Carvalho, L. (2002). O grupo de disciplina sob uma perspetiva política. In *A Oficina do Coletivo* (pp.49-75). Lisboa: Educa,
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento Profissional de Professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Day, C. (2007). A Liderança e o impacto do Desenvolvimento Profissional Contínuo dos Professores, in J.C. e M.I. Reis (org.), *Formação e Desenvolvimento profissional Docente: Perspetivas Europeia* (pp.30-39). Universidade do Minho, Cadernos CIED.
- Dewey, J. (1933). *How we think*. Londres: Heath.
- Fernandes, D. (1991). Notas sobre os Paradigmas da investigação em Educação. Artigo publicado: *Noesis*, (18), 64-66.
- Ferreira, A. (2007). Trabalho Colaborativo e desenvolvimento profissional de professores de Matemática. *Quadrante*, (1 e 2), 121-144.
- Fullan, M. e Hargreaves, A. (2001). *Porque é que vale a pena lutar?* Porto: Porto Editora.
- Guimarães, H. M. (2009). O novo Programa de Matemática para o Ensino Básico: propostas e perspetivas (pp.3 -7). *Educação e Matemática*, 104.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempo de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós moderna*. Lisboa: Mc Graw-Hill.
- Kemmis, S. (1989). Action research and the politics of reflection. In D. Boud, R. Keogh e D. Walker (Ed.). *Reflection turning experience into learning*. London: Kogan Page
- Ma, L. (2009). *Saber e Ensinar Matemática Elementar*. Lisboa: Gradiva.
- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. *Revista on-line Sísifo*, 08, 7-22. Acedido em setembro, 2010 de <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Matos, J F. e Carreira, S. (1994). Estudos de caso em Educação Matemática – Problemas atuais. *Quadrante*, 3 (1), 19-53.
- Matos, J. e Serrazina, M. (1996). *Didática da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Menezes, L. e Ponte, J.P. (2009). Investigação colaborativa de professores e ensino da matemática: Caminhos para o desenvolvimento profissional. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 1(1), 1-32.
- Merriam, S. (1991). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers

- Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências essenciais*. Lisboa: ME-DEB.
- Ministério da Educação (2006). *Programa de formação Contínua em Matemática para professores do Ensino Básico*. Lisboa: ME- DGIDC. Acedido em 30 de janeiro 2011, de <http://sitio.dgicd.min-edu.pt>
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: ME- DGIDC.
- Ministério da Educação (2009). *Plano da Matemática*. Lisboa: ME- DGIDC. Acedido em 30 e setembro, e 2010, de <http://sitio.dgicd.min-edu.pt/>
- Ministério da Educação (2010). *Metas de Aprendizagem*. Lisboa: ME- DGIDC. Acedido em 1 de março, 2011, de <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt>
- Moreira, A. (2004). *O papel da supervisão numa pedagogia para a autonomia*. Acedido em 2 de outubro, 2009, de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4115>.
- Moreira, M. (2004). *Trabalho colaborativo e reflexão para o ensino da multiplicação e da divisão*. (Tese de Mestrado, Universidade do Minho).
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston: NCTM. [Tradução portuguesa: *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*, Lisboa, APM/IEE, 1991].
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM. [Tradução portuguesa: *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa, APM, 2007].
- Neto-Mendes, A., Pereira, F. e Costa, N. (2004). Colaboração docente na gestão do currículo – o papel do departamento curricular. In Jorge A. Costa, Ana Isabel Andrade, António Neto-Mendes e Nilza Costa (Orgs.). *Gestão Curricular: Percursos de Investigação*. Aveiro: Universidade de Aveiro, pp. 143-158.
- Nóvoa, A. (2009). *Professores Imagens do futuro presente*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- OCDE. (2005). *Professores matéria: atrair, desenvolver e reter professores eficazes*. Paris: OCDE. Acedido a 3 de maio, 2011, de <http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br/artigo/exibir/1/3/8>
- Pacheco, J. A. (2001). *Currículo: teoria e práxis*. Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J.A. e Pereira, N.(2007). *Cadernos de Pesquisa*, 37 e 131, 371-398. Acedido em 25 de janeiro, 2011, de <http://www.scielo.br/pdf/cp/v37n131/a0837131.pdf>

- Perrenoud. P. (2003). Sucesso na escola: só o currículo, nada mais que o currículo! Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. Universidade de Genebra. *Cadernos de Pesquisa*, 119. Acedido em 21 de janeiro, 2010, de <http://www.scielo.br/pdf/cp/n119/n119a01.pdf>
- Perrenoud. P. (1997). Práticas pedagógicas, profissão docente e formação – perspetivas sociológicas. Lisboa: D. Quixote e IIN
- Pimentel, T. (2010). *O conhecimento matemático e didático, com incidência no pensamento algébrico, de professores do primeiro ciclo do ensino básico: que relações com um programa de formação contínua?* (Tese de Doutoramento, não publicada, Universidade do Minho).
- Ponte, J. P.(1994). *Formação contínua: Políticas, Conceções e Práticas. Aprender*, 11-16.
- Ponte, J. P. (1994). O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. Lisboa: *Revista Educação e Matemática*, 31, 27-44.
- Ponte, J.P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM
- Ponte, J.P. (2006). O estudo de caso em educação Matemática. *Bolema*, 25, 105-132.
- Ponte, J.P. (2008). A investigação em educação matemática em Portugal: Realizações e perspetivas. In R. Luego-González, B. Camacho-Machín e L.B. Nieto (Ed.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 55-78). Badajoz: SEIEM
- Ponte, J.P. (2009). O novo programa de matemática como oportunidade de mudança para os professores do ensino básico. *Revista Interações*, 12 (pp. 96-114). Acedido em 18 de março, 2011, de <http://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/340/1/L7.pdf>
- Ponte, J.P. e Matos, J.M., Graça e Abrantes, P. (1998). Investigação em educação matemática. Implicações Curriculares. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., e Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P. e Santos, L. (1998). Práticas letivas num contexto de reforma curricular. *Quadrante*, 7(1), 3-33.
- Ponte, J.P., e Boavida, A. M. (2002). *Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas*. In Grupo de Trabalho sobre Investigação (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-56). Lisboa: APM.
- Ponte, J.P., e Serrazina, M.L. (2003). Professores e formadores investigam a sua própria prática: o papel da colaboração. Acedido em 18 de janeiro, 2011, de [http://fordis.es.e.ips.pt/conumero/textos/prof\\_investiga.pdf](http://fordis.es.e.ips.pt/conumero/textos/prof_investiga.pdf)
- Ponte, J.P. e Martinho, H. (2005). *A Comunicação na sala de aula de matemática: Um campo de desenvolvimento profissional do professor*. Atas do V CIBEM (CD-ROM), realizado na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 17-22 de julho de 2005. Acedido em 31 de

- maio, 2010, de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/Martinho-Ponte\\_05%20CIBEM\\_.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/Martinho-Ponte_05%20CIBEM_.pdf)
- Ponte, J.P., e Serrazina, M.L. (2009). O Novo Programa de Matemática: Uma oportunidade de mudança. *Revista Educação e Matemática*, 105, 2-6.
- Ribeiro, D. (2006). *A Investigação-Ação Colaborativa na Formação de Supervisores: um estudo no contexto da Educação de Infância*. (Tese de Doutoramento apresentada à Universidade do Minho)
- Roldão, M. C. (2005). Profissionalidade docente em análise – especificidades dos ensinos superior e não superior. *Revista NUANCES*, Universidade do Estado de São Paulo, 13, 108-126.
- Roldão, M.C. (2006). Trabalho colaborativo: o que fazemos e o que não fazemos nas escolas? *Noesis*, 66, 22-23. ME-DGIDC
- Roldão, M.C. (2007). Colaborar é preciso. *Noesis*, 71, 24-29. ME-DGIDC
- Roldão, M. C. (2008). Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Revista Saber (e) Educar*, 13. Acedido em 22 de dezembro, 2009, de <http://purl.net/esepef/handle/10000/164>
- Sá-Chaves, I. (2002). *A Construção de Conhecimento pela Análise Reflexiva da Praxis*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia
- Saraiva, M., e Ponte, J.P. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante*, 12 (2), 25-52. Acedido em 2 de julho, 2010, de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C03-Saraiva-Ponte\(Quadrante\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C03-Saraiva-Ponte(Quadrante).pdf)
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How Professionals think in Action*. London. Basic Books.
- Schön, D. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers
- Schön, D. (1992). Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In A. Nóvoa (Ed.). *Os Professores e a sua formação* (pp.77-91). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Serrazina, M. L., Canavarro, A.P., Guerreiro, A. M. Portela, J. H, Rocha M. I. (2006). *Programa de formação em Matemática para professores do 2º ciclo do ensino básico*. ME-DGIC. Acedido em 1 de outubro, 2010, de [http://sitio.dgicd.min-edu.pt/matematica/Documents/Prog\\_Mat\\_2ciclo.pdf](http://sitio.dgicd.min-edu.pt/matematica/Documents/Prog_Mat_2ciclo.pdf)
- Serrazina, L. e Oliveira, I (2004). *O currículo de Matemática do ensino básico sob o olhar da competência Matemática*. APM. 35-62. Acedido em 10 de janeiro, 2011, de [http://www.apm.pt/files/127552\\_gti2005\\_art\\_pp35-62\\_49c772282ed28.pdf](http://www.apm.pt/files/127552_gti2005_art_pp35-62_49c772282ed28.pdf)
- Shulman, L. (ed.) (1992). *Case methods in teacher education*. New York: Teachers College Press.

- Shulman, L. (1998). Teoria, Prática e Educação Profissional. *O Elementary School Journal*, 98 (5), 511-526.
- Smith, J. (1984). Teachers as collaborators in clinical supervision: cooperative learning about teaching. *In Teacher Education*, 24 (p. 60-68)
- Stein M. K. e Smith, M. S. (2009). Tarefas Matemáticas como quadro para a reflexão: Da investigação à prática. Lisboa: *Revista Educação e Matemática*, Lisboa: APM, 105, 22-28. [Tradução do Artigo original publicado na revista *Mathematics Teaching in the Middle School*. 1998. 3(4), 268-275]
- Vale, I (2000). Didática da Matemática e Formação Inicial de professores num Contexto de Resolução de Problemas e de Materiais Manipuláveis. (Tese de Doutoramento. Universidade de Aveiro). Lisboa. APM
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática – O Estudo de Caso. *Revista da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo*, 5.º Volume, 171-202.
- Vale, I. (2009). *Das tarefas e padrões visuais à generalização*. Em J. Fernandes, H. Martinho e F. Viseu (Org.), *Atas do Seminário de Investigação em Educação Matemática*, pp. 35-63. Viana do Castelo: APM
- Vale, I., Palhares, P., Cabrita, I. e Borralho, A. (2006). *Os padrões no ensino aprendizagem da Álgebra*. Em I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, P. Canavarro (Orgs.), *Números e Álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores*, (pp.193-213). Lisboa: SPCE.
- Vale, I., Sousa, R. e Pimentel, T. (2007). *Matemática no 2.º ciclo: Propostas para a sala de aula*. Viana do Castelo: ESEVC – m2.
- Veiga S, A., Flores, M., Morgado, J., Forte, A e Almeida, T (2009). Formação de Professores em contextos colaborativos. Um projeto de investigação em curso. *Sísifo*. *Revista de Ciências da Educação*, 08, 61-74. Acedido em 21 de dezembro, 2009, de <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Vieira, F. (1993). Supervisão. *Uma prática reflexiva de formação de professores*. Rio Tinto: Edições ASA.
- Vieira, F. (2001). *Supervisão Pedagógica*. Relatório de disciplina para concurso a professor associado. Braga: Universidade do Minho.
- Vieira, F. (2009). *Desenvolvimento curricular e didática – Para uma pedagogia da experiência na formação pós-graduada de professores*. *Indagatio Didactica* 1, Vol. 1, 2-75. Acedido em 22 de janeiro, 2010, de [http://cc-crie.dte.ua.pt/ojs/index.php/id/user/setLocale/es\\_ES?source=](http://cc-crie.dte.ua.pt/ojs/index.php/id/user/setLocale/es_ES?source=)

- 
- Vieira, F., Moreira, M.A., Barbosa, I., Paiva, M. e Fernandes, I.S. (2010, 2.ª ed.; 1.ª ed. 2006). *No Caleidoscópio da supervisão: Imagens da formação da pedagogia*. Mangualde: Edições Pedago.
- Yin, R. (1989). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park. Califórnia: Sage.
- Zabalza, Miguel A. (1997). *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola*. Rio Tinto: Edições Asa.
- Zeichner, K. (1993). *A formação reflexiva de professores. Ideias e Práticas*. Lisboa: EDUCA



## ANEXOS



**Anexo 1**

Exm<sup>o</sup> Sr. Diretor do  
Agrupamento de Escolas

**Assunto:** Pedido de autorização para realizar um trabalho de investigação.

Exmo. Sr.

Eu, Cristina Maria Queirós da Silva, professora do 2.<sup>o</sup> Ciclo do Ensino Básico, do Grupo 230 (Matemática e Ciências da Natureza), pertencente ao Quadro deste Agrupamento, encontro-me a realizar uma Tese de Mestrado em Supervisão Pedagógica na Escola Superior de Educação de Viana do Castelo. Venho por este meio solicitar a V<sup>a</sup> Ex<sup>a</sup> autorização para realizar, entre setembro de 2010 e abril de 2011, a referida investigação intitulada (título provisório) **“O trabalho Colaborativo no Desenvolvimento Profissional dos professores de matemática do 2.<sup>o</sup> ciclo no contexto da implementação dos Novos Programas de Matemática”**.

No estudo participam os professores de Matemática do 2.<sup>o</sup> ciclo do ensino básico, que irão lecionar a disciplina no 5.<sup>o</sup> ano de escolaridade. Na seleção dos professores, além da amizade, disponibilidade e interesse para participarem no estudo, procurou-se atender a diferentes experiências de ensino, formação na área, gosto e interesse pela disciplina de matemática.

Na base da investigação está o trabalho quotidiano dos professores de matemática, numa lógica colaborativa através da implementação dos Novos Programas de Matemática no 5.<sup>o</sup> ano de escolaridade, sendo um deles a própria investigadora.

Assim, com este estudo pretende-se analisar a influência do trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional dos professores de Matemática e nas aprendizagens dos alunos no contexto dos Novos Programas de Matemática do Ensino Básico.

Prevê-se uma recolha de dados de setembro a janeiro, de modo a permitir um conjunto diversificado de dados e que incluem, entre outras fontes de evidência, entrevistas, reflexões em grupo, notas da observação participante feita pela professora/investigadora nas reuniões semanais com o grupo e nas aulas de matemática, análise documental e produções dos alunos.

As observações serão utilizadas somente para a realização da dissertação de tese de mestrado, pelo que garanto o anonimato dos participantes, assim como a confidencialidade e posterior destruição de todas as gravações áudios realizadas aos participantes.

Tendo como certeza que a investigação poderá contribuir para a alteração de algumas práticas pedagógicas, no sentido de as melhorar, e consequentemente para o sucesso educativo dos alunos, agradeço desde já a atenção e compreensão.

Pede deferimento

1 de setembro de 2010

A professora

---

(Cristina Maria Queirós da Silva)



## Anexo 2

**Pedido de autorização aos Participantes**

**Caro(a) colega,**

No âmbito do Curso de Mestrado em Educação, Especialização em Supervisão Pedagógica, da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, encontro-me na fase inicial de elaboração do Projeto de mestrado, intitulada (título provisório) **“O trabalho Colaborativo no Desenvolvimento Profissional dos professores de matemática do 2.º ciclo no contexto da implementação dos Novos Programas de Matemática”**.

No estudo participam os professores de Matemática do 2.º ciclo do ensino básico, que irão lecionar a disciplina no 5.º ano de escolaridade.

Na seleção dos professores, além da amizade, disponibilidade e interesse para participarem no estudo, procurou-se atender a diferentes experiências de ensino, formação na área, gosto e interesse pela disciplina de matemática.

Os métodos de recolha de dados a utilizar nesta investigação serão a observação, a entrevista e a análise documental.

Está prevista a realização de várias sessões (reuniões semanais) com a investigadora - participante e os restantes professores participantes no projeto, onde serão tratadas a planificação, a partilha de ideias e a reflexão conjunta no âmbito da implementação do NPMEB e de acordo com o tempo disponibilizado pela Escola para a prática do trabalho colaborativo. Algumas destas sessões serão áudio-gravadas, bem como serão também observadas algumas aulas, implementação das tarefas, que serão objeto de reflexão e análise nas sessões (reuniões) referidas.

Tornar-se-á indispensável, do ponto de vista metodológico, recorrer à entrevista para se tentar perceber, nos discursos e representações dos professores, o significado da concretização ou não das expectativas prévias, das dificuldades sentidas e das mudanças ocorridas, de modo a possibilitar, com maior facilidade, a apreensão da compreensão que os próprios sujeitos fazem acerca dos fenómenos nos quais estão envolvidos e implicados.

As entrevistas serão realizadas segundo um guião orientador, definido previamente, e caracterizam-se por permitirem flexibilidade na ordem das questões e na inclusão de novas questões, no decorrer da entrevista. Nesta investigação, pretende-se realizar entrevistas individuais. O registo das entrevistas será efetuado em áudio, procedendo-se, posteriormente, à sua transcrição para suporte informático e de papel.

De forma a viabilizar este projeto de investigação, solicito-lhe autorização para eu possa assistir às suas aulas em horário e número a definir nas sessões. Prevejo que a assistência às aulas decorra durante o 1º período.

Quer no processo de recolha de dados, quer no relatório da investigação, comprometo-me a garantir o anonimato em relação à sua identidade e da escola.

Agradecendo a sua atenção ao pedido formulado, subscrevo-me com os melhores cumprimentos.

3 de setembro de 2010

A investigadora

---

(Cristina Maria Queirós da Silva)



## Anexo 3

**DESCRIÇÃO DAS SESSÕES DE TRABALHO E PLANIFICAÇÃO DOS TEMAS**

Na implementação do estudo realizaram-se, ao todo, 21 sessões, com um tempo de duração entre 45 a 90 minutos, indo de encontro à disponibilidade dos participantes.

Data/Período	Sumário	Material produzido	Duração
<b>1.º Período</b>			
21/09/2010	Análise dos resultados obtidos na Avaliação diagnóstica nas turmas do 5.º ano) Planificação semanal até ao final do primeiro período; Seleção das tarefas; Discussão e estratégias para a abordagem à primeira unidade; Distribuição do questionário aos 3 docentes envolvidos.	Planificação mensal (até ao final do 1.º período)	90m
28/09/2010	Reflexão e debate: - Números naturais; - Utilização da notação matemática; - Análise de propostas de tarefas da Formação Contínua de professores de Matemática e seleção das mesmas;	Planificação de tarefas: Ex: Crivo de Eratóstenes;"À procura dos divisores"	90m
12/10/2010	Partilha de experiências com docentes de uma escola piloto, onde o Programa de Matemática foi implementado no ano anterior e balanço da atual situação; Troca de ideias e opiniões sobre os manuais adotados.	Avaliação da sessão	90m
19/10/2010	Análise de alguns conteúdos onde os alunos sentem maiores dificuldades e delineação de estratégias para as ultrapassar (m.m.c. e m.d.c) Elaboração da 1.ª Ficha de Avaliação: - Discussão da estrutura a adotar; - Seleção das questões; - Critérios de correção e classificação. Elaboração de uma Ficha Formativa Balanço do cumprimento da planificação.	Ficha Formativa Ficha de Avaliação n.º1	90m
02/11/2010	Análise do programa: - Cálculo do quociente de potências; Reajustamento da planificação inicial (optou-se por disponibilizar mais aulas para o Tema números/operações e retirar ao tema sólidos geométricos); Reflexão sobre os resultados obtidos na primeira Ficha de Avaliação; Agenda da primeira observação de aulas dos docentes.	Planificação	45m
09/11/2010	Discussão: - Estratégias para a Propriedade Distributiva da multiplicação em relação à	Tarefas Ficha de trabalho	45m

	adição e subtração; pertinência da mesmas e tempo a disponibilizar (combinou-se seguir/experimentar diferentes estratégias).		
16/11/2010	Análise e reflexão alargada aos três ciclos de ensino sobre: - O artigo: Ponte, J.P., & Serrazina, M.L. (2009). O Novo Programa de Matemática: Uma oportunidade de mudança. <i>Revista Educação e Matemática</i> , N.º 105, novembro/dezembro, pp.2-6. - Principais dificuldades comuns evidenciadas pelos alunos nos 3 ciclos de ensino.		90m
23/11/2010	Balço da situação programática e novo reajustamento Preparação da 2.ª Ficha de Avaliação: - Seleção dos conteúdos a abordar na mesma; - Seleção das questões Preparação e planificação do conteúdo: Figuras no plano a qual será abordada nas turmas da mesma forma	Ficha de Avaliação n.º2 Tarefa: A dobragem	90m
30/11/2010	Conclusão da Ficha de Avaliação/critérios de correção e classificação; Elaboração de uma Ficha Formativa Preparação do conteúdo: Ângulos	Ficha Formativa Tarefa: Noção de ângulo e classificação	90m
14/12/2010	Análise dos resultados obtidos na Ficha de Avaliação	Gráficos	45m

### 2.º Período

04/01/2011	Planificação do trimestre: seleção das tarefas a desenvolver no tema: Geometria (triângulos e quadriláteros).	Planificação mensal	45m
11/01/2011	Análise dos resultados da Avaliação do 1.º Período. Elaboração de um relatório (coletivo) dando enfoque aos resultados obtidos pelos alunos, estratégias de atuação	Relatório Reflexivo	90m
14/01/2011	Reunião de articulação com os docentes dos 3 ciclos. Reflexão sobre a temática: “A dificuldade na resolução de problemas” – razões apontadas; estratégias de superação.		90m
25/01/2011	Elaboração da Ficha de Avaliação do 5.º ano e Ficha Formativa	Ficha de Avaliação n.º 3 e Ficha Formativa	90m
01/02/2011	Preparação da tarefa – O tangram por dobragem e suas potencialidades (aula a	Planificação da tarefa	90m

	observar aos docentes envolvidos)		
15/02/2011	Reflexão sobre os resultados obtidos na Ficha de Avaliação do 5.º ano. Reflexão conjunta sobre o desenvolvimento da tarefa planeada em grupo (tangram) – aula observada pela investigadora	Reflexões individuais dos professores (participantes)	60m
22/02/2011	Planificação conjunta sobre a tarefa a desenvolver nas turmas e alvo de observação: Frações equivalentes com recurso ao material Cuisenaire	Planificação Ficha de Trabalho PowerPoint	90m
01/03/2011	Análise de uma tarefa implementada por dois elementos do grupo: Sequências e regularidades. Reflexão sobre a mesma		60m
15/03/2011	Elaboração da Ficha de Avaliação do 5.º ano – seleção de questões	Ficha de Avaliação n.º 4	90m
22/03/2011	Reflexão conjunta sobre a tarefa desenvolvida colaborativamente (Frações equivalentes – Cuisenaire) – aula observada pela investigadora	Reflexões individuais dos professores (participantes)	60m
29/03/2011	Balanço do trabalho realizado até à data no âmbito dos Novos Programas e do trabalho colaborativo.		90m



**GUIÃO PARA A OBSERVAÇÃO DE AULAS****1. Identificação**

Professor:

Ano: 5.º Matemática Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_; sala \_\_\_\_\_

**2. CONDIÇÕES FÍSICAS DA SALA DE AULA****3. AMBIENTE/RITMO DE TRABALHO****4. RELAÇÕES INTERPESSOAIS****5. ROTINAS DA AULA****6. DINÂMICA DA AULA**

As tarefas:

- natureza, contexto
- forma de introdução, interpretação, envolvimento

Desenvolvimento da tarefa:

- organização do trabalho
- papel do professor; papel do aluno
- discurso (comunicação, questionamento, ...)

Discussão

Avaliação



## GUIÃO DA ENTREVISTA 1

### 1. A Matemática na vida do professor

#### 1.1 Conhecimento e concepções sobre a Matemática

- O que é para ti a matemática, como ciência e como disciplina escolar?
- Quais são, na tua opinião, as finalidades e a importância do ensino da Matemática?
- Que sentimentos e atitudes tens associados a Matemática?
- O que significa para ti, “fazer Matemática”?
- Na tua opinião, quais são os domínios matemáticos mais valorizados?
- Na tua opinião, que características que distinguem a Matemática das outras ciências?

#### 1.2 Prática do professor

- Costumas participar em encontros de professores que contribuem para a tua formação?
- Que tarefas propões habitualmente aos alunos? Porquê?
- Quando preparas as aulas, o que tens em conta na seleção das tarefas?
- Quais são os recursos que utilizas? Com que finalidade?
- Usas material manipulável nas tuas aulas?
- Gostas que os alunos participem na aula? Impões algum tipo de regras?
- Que tipo de questões costumas colocar aos alunos, durante as aulas? E os alunos, também te colocam? Em que situações?
- Quando um aluno tem uma dúvida ou responde erradamente sobre um determinado conteúdo, o que é que fazes normalmente? Tentas corrigir de imediato, perguntas ao grupo/turma se alguém quer esclarecer o colega, fomentando a reflexão e a discussão na turma ou tentas propor uma tarefa cuja resolução se direciona à dificuldade em causa?

- Tens o hábito refletir, na aula e após a aula sobre as dificuldades que os alunos apresentam? Já alguma vez planificaste uma aula tendo como base dúvidas e erros colocados pelos alunos nas aulas, ou em resposta a questões que demonstraram fracos resultados por parte dos alunos, numa Ficha de Avaliação?

## **2. Trabalho Colaborativo**

- O que é, para ti, o trabalho colaborativo, é diferente do trabalho cooperativo? Que tipo de trabalho, na tua opinião, se faz mais nas escolas, entre os professores?
- Costumas trabalhar colaborativamente com alguns professores do grupo ou fora do grupo? Que tipo de trabalho desenvolvem?
- Que potencialidades e/ou fragilidades tem este tipo de trabalho?
- Que expectativas, associadas a esta experiência colaborativa tens relativamente ao teu desenvolvimento profissional e ao processo ensino /aprendizagem?

**GUIÃO DA ENTREVISTA 2****1. O Trabalho Colaborativo e os conhecimentos e conceções dos professores em relação à Matemática**

- Qual foi o impacto do trabalho em grupo nas tuas conceções sobre o ensino da Matemática?
- De que modo é que este trabalho contribui para o conhecimento específico dos temas matemáticos que se abordaram?
- Consideras que esta forma de trabalhar contribui para aumentar a tua confiança relativamente ao ensino da Matemática?
- Esta experiência contribuiu para que repensasses o teu papel enquanto professor de Matemática?
- Qual o contributo do trabalho colaborativo para o teu desenvolvimento profissional?
- Na parte final deste estudo, gostaria de saber se há alguma ideia que acrescentarias ou que manterias em relação à matemática, ao seu ensino e aprendizagem, e se o trabalho colaborativo teve alguma influência na tua resposta.

**2. O trabalho colaborativo e as práticas dos professores**

- Em relação à planificação das aulas realizadas em conjunto, achas que mudaste os teus hábitos de trabalho para te adaptares ao grupo? Quais e porquê?
- Achas que valeu a pena ou vais abandonar ideias que emergiram no grupo da próxima vez que lecionares Matemática no 5.º ano?
- Há algumas dessas ideias que poderás utilizar no 6.º ano?
- Relativamente às tarefas, qual o tipo que valorizas mais presentemente?
- E os alunos, que aulas preferem? daquelas em que eles são os protagonistas ou daquelas em que são atores passivos?
- Qual foi maior dificuldade que sentiste em gerir uma aula em que implementaste tarefas abertas?

- Como descreves as aulas que proporcionaste?
- Deparaste-te com algum episódio em que os alunos te surpreenderam? Relata um.
- Sentiste que os alunos mais fracos beneficiam mais deste tipo de trabalho? Explica.
- Criaste algumas rotinas de sala de aula?
- Há algum papel que os alunos tenham presentemente assumido? (fazer síntese, por exemplo)

### **3. O Trabalho Colaborativo e a organização e dinâmicas do grupo**

- O que significou, para ti, a tua participação nesta experiência colaborativa (na planificação das aulas, na elaboração das tarefas e na reflexão sobre as aulas implementadas)?
- Durante este trabalho sentiste-te apoiada pelo grupo e menos isolada para enfrentares as dificuldades que emergiram no decorrer da tua ação docente, no âmbito do PMEB?
- Tens presente, neste momento, algum episódio que se tenha salientado nas reuniões de trabalho semanais, na tua prática letiva ou dos colegas? Se sim, descreve-o.
- Este trabalho ajudou-te a tomares consciência das tuas potencialidades e/ou limitações?
- No teu entender qual foi o teu maior contributo no grupo? E qual foi o maior contributo que recebeste do grupo?
- Que papéis achas que desempenhaste neste grupo?
- O trabalho produzido nestas sessões foi de encontro às tuas expectativas? O que alteravas? Foram suficientes?
- Aponta algumas dificuldades ou constrangimentos que sentiste ao longo deste trabalho.

## Anexo 7

## QUESTIONÁRIO

Com este questionário pretende obter-se um melhor conhecimento sobre o docente ao nível do seu **percurso pessoal e profissional**.

Este questionário será utilizado apenas para este estudo (1)

*Agradeço a tua colaboração.*

Idade: \_\_\_\_\_ anos.

Género:

masculino

feminino

Formação académica:

Licenciatura

Mestrado

Outro, qual? \_\_\_\_\_

Nome do Curso: \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Serviço docente: \_\_\_\_\_ anos. Nesta Escola: \_\_\_\_\_ anos.

Níveis já lecionados: \_\_\_\_\_

Anos de escolaridade a lecionar no presente ano letivo (Matemática):

5.º  6.º

Cargo(s) a desempenhar este ano letivo que se inicia:

D.T  Coord. de Departamento  Sub – Coord.  Outro, Qual? \_\_\_\_\_

O que o(a) levou a ser professor(a) de Matemática? Foi esta a primeira opção profissional? Porquê?

---



---



---

(1) Estudo para elaboração do Projeto de Investigação no âmbito do Mestrado em Educação – especialidade em Supervisão Pedagógica.

---

Que relação tem com a profissão (preferências, dificuldades, imagens)?

---

---

---

---

Qual o ambiente desta escola? E do grupo disciplinar? Sente-se integrado(a)?

---

---

---

Gosta mais de trabalhar individualmente ou com outros colegas?

Individualmente       Trabalho de pares       Grupo

Costuma trabalhar colaborativamente com alguns professores do grupo ou fora do grupo? Não  Sim

Se sim, que tipo de trabalho desenvolvem?

---

---

---

Como são, na sua opinião, os alunos desta escola?

---

---

Descreva uma experiência significativa como profissional.

---

---

---

---

---

Quais as razões que o(a) levaram a aceitar trabalhar neste projeto colaborativo?

Antecipa algum problema ou alguma dificuldade? Qual ou quais?

O que espera desta experiência?

---

---

---

Participou no Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 2.º ciclo? Não  1 ano  2 anos



## PLANO DE AULA

### 1. Contextualização

Tema: Geometria

Tópico: Figuras no Plano; Raciocínio Matemático; Comunicação Matemática

#### Propósitos de ensino:

Desenvolver nos alunos o sentido espacial com ênfase na visualização e compreensão das propriedades das figuras geométricas no plano e no espaço, a compreensão de grandezas geométricas e respetivos processos de medida.

### 2. Sumário

Construção do Tangram por dobragem. Exploração das suas potencialidades. Revisão de conceitos.

### 3. Objetivos específicos

Estabelecer relações entre ângulos e classificar ângulos;

Identificar os elementos de um polígono, compreender as suas propriedades e classificar polígonos.

Classificar triângulos quanto aos ângulos e quanto aos lados.

Compreender relações entre elementos de um triângulo e usá-las.

### 4. Desenvolvimento da aula

#### A construção do tangram em papel (dobragens)

##### 1. Apresentação da tarefa

- Distribuição de uma folha A4 a todos os alunos;
- Explicação do que se pretende realizar;
- Breve perspectiva sobre a origem do tangram (recorrendo ou não ao manual);

##### 2. Desenvolvimento da tarefa:

- O professor orienta a tarefa, exemplifica; questiona e pede justificações:
  - a) Construir um quadrado a partir de um retângulo (folha A4); recortar; explorar todas as propriedades da figura obtida;
  - b) Dobrar o quadrado de papel ao meio pela diagonal;
  - c) Questionar: Que figuras encontrou? Explorar as propriedades das figuras encontradas, tendo como base as propriedades do quadrado;
  - d) Pegar numa das metades, dobrar ao meio e cortar. Obtêm-se 2 peças do tangram; Identificar as mesmas e observar/analisar a relação entre elas;
  - e) Pegar na outra metade do quadrado original e marcar o meio, dobrar pelo vértice oposto para obter a próxima figura. Que figuras se obtêm? O pedaço menor será a 3ª peça do tangram;
  - f) Pegar (no trapézio), dobrar ao meio, voltar a dobrar uma das partes e cortar; Obtêm-se mais 2 peças do tangram. Que figuras se obtêm?
  - h) Finalmente, a outra peça dobrar de modo a obter um paralelogramo e um triângulo; Separar. Obteve mais 2 peças do tangram. Qual o número de peças do tangram?
  - i) Com as peças do tangram, montar o quadrado original.

#### Material

Tesoura,  
Papel A4  
colorido

**3. Discussão**

O professor poderá colocar em discussão algumas questões:

a) Que relação existirá entre:

o quadrado pequeno e o triângulo grande?

o triângulo grande e paralelogramo?

o quadrado grande e o triângulo pequeno?

b) Construir algumas figuras com as sete peças: poderá sugerir uma construção orientada solicitando aos alunos que peguem em determinada peça, para construírem determinada figura;

c) Construir alguns polígonos utilizando as peças todas ou apenas algumas, por exemplo:

1 – Com 2 peças construir um triângulo; um pentágono

2 – Com 3 peças construir um triângulo; quadrado; retângulo

3 – Com 4 peças construir um paralelogramo

4 – Com 5 peças construir um hexágono

5 – Com as 7 peças construir um triângulo; retângulo; trapézio

d) Determinar a amplitude de cada um dos ângulos internos das sete peças, partindo do conhecimento de que o quadrado tem 4 ângulos retos.

**5. Avaliação formal/informal das aprendizagens**

Empenho e interesse demonstrado durante a aula;

Colaboração com o professor na resolução das tarefas propostas;

Cooperação entre pares;

Aplicação de conhecimentos matemáticos;

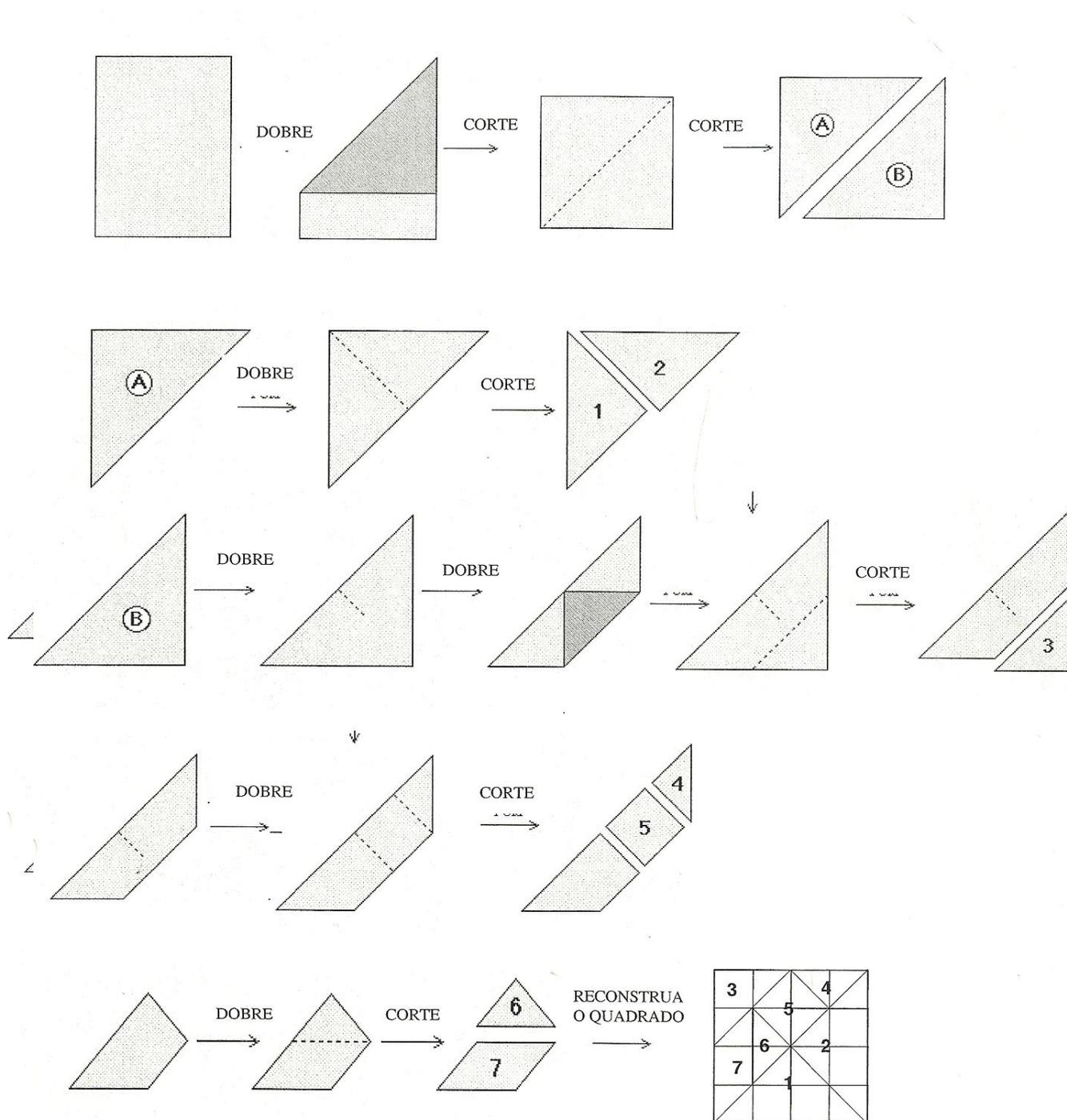
Uso de terminologia adequada;

Demonstração de uma atitude positiva face à Matemática;

Cumprimento das regras de conduta social.

Anexo 8

Construção do Tangram por dobragem <sup>(1)</sup>



(1) Retirado de: Vale, I., Sousa, R. e Pimentel, T. (2007). *Matemática no 2.º ciclo: Propostas para a sala de aula*. Viana do Castelo: ESEVC – m2.



# PLANO DE AULA

## 1. Contextualização

Tema: Números e Operações

Tópico: Números racionais não negativos: Noção e representação de número racional; Comparação e ordenação

Raciocínio Matemático; Comunicação Matemática

**Propósitos de ensino:** Desenvolver nos alunos o sentido de número, a compreensão dos números e das operações e a capacidade de cálculo mental e escrito.

## 2. Sumário

Estudo dos números racionais: representação e comparação de números representados por frações, com recurso ao material cuisenaire.

## 3. Objetivos específicos

Compreender e usar um número racional como relação parte - todo;  
Comparar números racionais representados de diferentes formas.

## 4. Desenvolvimento da aula

**Explorar os números racionais utilizando o material Cuisenaire**

### 1. Apresentação da tarefa

- Formação de grupos de trabalho 3 a 4 elementos);
- Explicação do que se pretende realizar;
- Breve perspetiva histórica sobre o Material Cuisenaire;
- Distribuição das caixas de material pelos grupos e deixar alguns minutos para a exploração livre do material;

### **Material**

Caixas de barras Cuisenaire;  
Ficha de trabalho;  
PowerPoint  
(computador/projetor)

### 2. Desenvolvimento da tarefa:

- O professor orienta a tarefa, solicita aos alunos a comprovação/demonstração; interroga-os; estimula a capacidade de argumentação. Todas as ações são acompanhadas de registos escritos. No final de cada tarefa, esta é corrigida, sendo apresentada ao grande grupo/turma, pelos restantes:

- a) Completar, de vários modos, os puzzles apresentados com barras Cuisenaire de uma só cor  
Registrar as várias possibilidades para cada uma das situações;
- b) Quais dos puzzles apresentados podem ser preenchidos com duas peças da mesma cor?
- c) Indicar se existirem, as barras que representam metade de cada uma das barras Cuisenaire;
- d) Supor que determinada barra representa a unidade; preenchê-la de vários modos, com barras da mesma cor e completar a tabela que é apresentada;
- e) Questionar: Que parte da unidade é representada por 2 barras brancas? E por 3 barras brancas? E por 2 barras vermelhas?
- f) Completar as afirmações apresentadas, sempre que possível, e justificar com barras Cuisenaire; Ex: A barra vermelha é  $\frac{1}{2}$  da barra  $\frac{1}{3}$
- g) Apresentar uma barra e supor que representa a unidade:  
Formar comboios com o mesmo comprimento da unidade, utilizando "carruagens" todas da mesma cor.  
Registrar
  - a) Quantos comboios formou?
  - b) Qual a cor das carruagens?

- c) Quantas carruagens tem cada comboio?
- d) Que parte da unidade representa cada uma das carruagens?

### 3. Discussão

O professor poderá colocar em discussão algumas questões:

#### a) Comparando frações

- O que a barra vermelha é da barra laranja?
- O que duas barras brancas são da barra laranja?
- O que é maior: Uma barra vermelha ou duas barras brancas? Uma barra verde escuro ou duas verdes claro?

#### b) Concluir com os alunos: Neste caso dizemos que são Equivalentes

- Qual a relação da barra verde claro com a barra verde escuro? Encontre uma fração equivalente a esta.
- Encontrar outras frações equivalentes que possam ser criadas com as barras da escala de cuisenaire.

No PowerPoint encontram-se mais tarefas para o professor poder ou não desenvolver com os seus alunos de acordo com a turma em causa, com as necessidades dos alunos e tempo disponível. Poderá também, caso assim o entenda, optar por desenvolver as mesmas nas aulas subsequentes.

## 5. Avaliação formal/informal das aprendizagens

Empenho e interesse demonstrado durante a aula;

Colaboração com o professor na resolução das tarefas propostas;

Aplicação de conhecimentos matemáticos;

Uso de terminologia adequada;

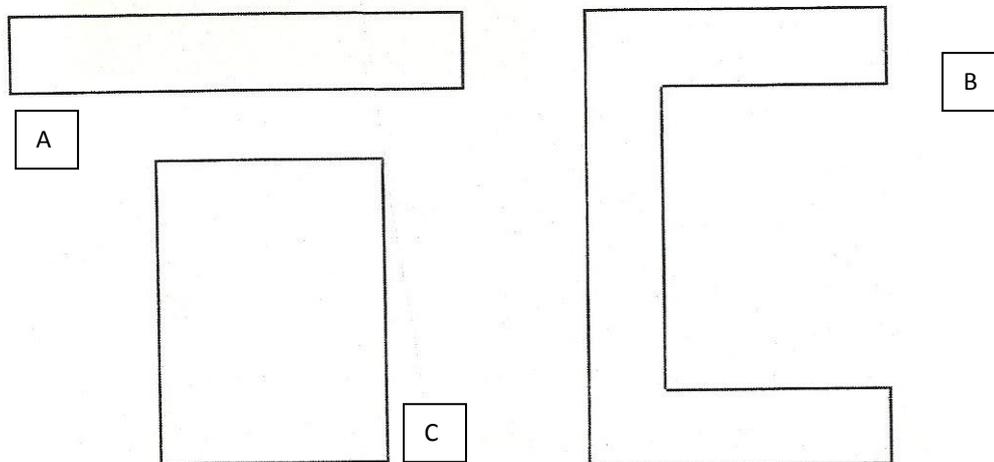
Demonstração de uma atitude positiva face à Matemática;

Cumprimento das regras de conduta social (grupo – partilha de material por exemplo).

## Anexo 9

Utilizando o material que foi apresentado, procure, em grupo de trabalho, realizar as seguintes tarefas: <sup>(2)</sup>

1. Complete, de vários modos, os seguintes puzzles com barras Cuisenaire de uma só cor:



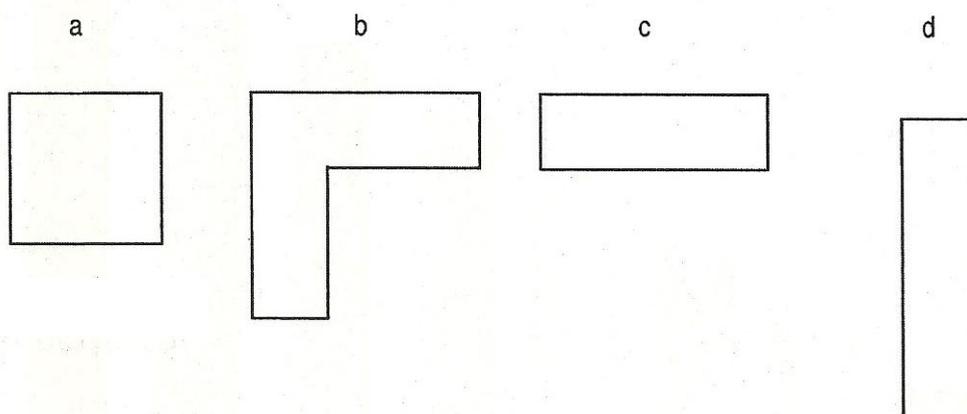
Registe as várias possibilidades para cada uma das situações:

A

B

C

2. Quais dos seguintes puzzles podem ser preenchidos com duas peças da mesma cor?



Indique, se existirem, as barras que representam metade de cada uma das barras Cuisenaire:

Barra	B	V	R	V Claro	A	V Escuro	P	C	AZ	L
Metade Da Barra										

3. Suponha que a barra seguinte representa a Unidade:

Preencha-a de vários modos, com barras da mesma cor e complete a tabela:



Barra			
N.º de barras utilizadas			
Parte da Unidade representada por cada barra			

Que parte da unidade é representada por duas barras brancas? \_\_\_\_\_

E por 3 barras brancas? \_\_\_\_\_

E por 2 barras vermelhas? \_\_\_\_\_

4. Complete, sempre que possível, e justifique com as barras Cuisenaire:

A barra vermelha é  $\frac{1}{2}$  da barra \_\_\_\_\_

A barra vermelha é  $\frac{1}{3}$  da barra \_\_\_\_\_

A barra vermelha é  $\frac{1}{4}$  da barra \_\_\_\_\_

A barra vermelha é  $\frac{1}{5}$  da barra \_\_\_\_\_

A barra \_\_\_\_\_ é  $\frac{1}{2}$  da barra laranja

A barra \_\_\_\_\_ é  $\frac{1}{3}$  da barra laranja

A barra \_\_\_\_\_ é  $\frac{1}{4}$  da barra laranja

A barra \_\_\_\_\_ é  $\frac{1}{5}$  da barra laranja

5. Suponha que a barra seguinte representa a unidade, utilizando “carruagens” todas da mesma cor. Registe-os:



Quantos comboios formou? \_\_\_\_\_ Qual a cor das carruagens? \_\_\_\_\_

Quantas carruagens tem cada comboio? \_\_\_\_\_

Que parte da unidade representa cada uma das carruagens? \_\_\_\_\_

(2) Retirado de: Vale, I., Sousa, R. e Pimentel, T. (2007). *Matemática no 2.º ciclo: Propostas para a sala de aula*. Viana do Castelo: ESEVC – m2.

