

**Universidade de Évora**

**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DO 1.º  
CICLO NO CONTEXTO DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO  
CONTÍNUA EM MATEMÁTICA**

**Maria Manuela Ribeiros Vicente**

**Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri**

**Orientador: Prof.ª Doutora Maria de Lurdes Marquês Serrazina**

**Mestrado em Educação Matemática**

**2006**

Universidade de Évora

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DO 1.º  
CICLO NO CONTEXTO DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO  
CONTÍNUA EM MATEMÁTICA



160 479

Dissertação Apresentada para Obtenção do Grau de Mestre em Educação e na  
Especialidade de Educação Matemática

Maria Manuela Ribeiros Vicente

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria de Lurdes Marquês Serrazina

2006

# Resumo

Com este estudo procurou-se compreender o papel do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo do Ensino básico, criado por despacho ministerial, no desenvolvimento profissional de duas professoras de um grupo de formação da Universidade de Évora do qual fui formadora, mais concretamente compreender o papel deste programa na evolução do conhecimento didáctico das professoras em causa.

Foram formuladas as seguintes questões de investigação: 1- Como se caracteriza o conhecimento didáctico de duas das professoras envolvidas no Programa de Formação e de que forma evolui esse conhecimento?; 2- Que tipo de tarefas elegem as professoras para as aulas e quais as razões dessa escolha?; 3- Quais os contributos do Programa de Formação para o desenvolvimento profissional destas professoras?

Seguiu-se uma metodologia de investigação de natureza qualitativa tendo sido realizados dois estudos de caso, a partir dos dados recolhidos, durante um ano lectivo, através de observação participante em sessões de grupo e sessões de acompanhamento, entrevistas semi-estruturadas, documentação escrita produzida pelas professoras e conversas informais entre as professoras e a investigadora. As gravações áudio das entrevistas, das sessões de grupo e das sessões de acompanhamento foram transcritas, analisadas e cruzadas com os dados recolhidos na observação das sessões de acompanhamento, os registos do diário de bordo e os dados recolhidos através da análise documental. A análise dos dados acompanhou a recolha e foi feita a partir de categorias predefinidas que foram sofrendo ajustes ao longo do processo.

As professoras que foram objecto deste estudo manifestaram à partida um conhecimento didáctico distinto em diversos aspectos.

Os contributos deste Programa de Formação foram mais evidentes para a professora que inicialmente apresentava um conhecimento didáctico mais fragilizado, existindo indicadores de que alargou esse conhecimento relativamente à Matemática e o seu ensino, ao conhecimento dos alunos e dos processos de aprendizagem, e ao conhecimento do processo instrucional. Enquanto que a professora que à partida apresentou um conhecimento didáctico mais sólido apesar de ter registado evolução nesse conhecimento em aspectos como a Matemática e o seu ensino e o conhecimento do processo instrucional, essa evolução foi menos significativa.

Ambas as professoras atribuem a sua evolução e conseqüentemente o seu desenvolvimento profissional a aspectos relacionados com as sessões de grupo, nomeadamente à exploração de tarefas nessas sessões que posteriormente iriam aplicar na sala de aula, à partilha de experiências de sala de aula e à reflexão sobre essas experiências. Uma das professoras valorizou ainda aspectos relacionados com as sessões de acompanhamento, designadamente o apoio da formadora nessas sessões, e outros aspectos como a reflexão escrita e a divulgação pública de uma das experiências de sala de aula.

**Palavras chave:** conhecimento didáctico; desenvolvimento profissional; ensino da matemática.

# Abstract

## Professional development of 1<sup>st</sup> cycle of basic education teachers in a context of an in-service education program in mathematics

With this study I wanted to understand the role played by In-Service Education Program in Mathematics for teachers of 1<sup>st</sup> cycle of primary education, created by ministerial resolution, in the professional development of two teachers members of a learning group at the University of Évora where I've been working as an educator. Actually, the main goal of this study is to understand the importance of this program in the evolution of the teachers' pedagogical content knowledge.

In order to achieve this goal there has been formulated the following research questions: 1- How can we describe the didactic knowledge of the teachers included in the program and what form it does it take?; 2- What type of tasks are chosen by the teachers and which are the reasons of that selection?; 3- In which way the In-Service Education Program has contributed to their professional development?

This study has followed a qualitative methodology and two case-studies were developed. Data was collected during a school year through observation in the group and supervision sessions, semi-structured interviews, teachers' written documentation and informal conversations between the teachers and the researcher. The audio recordings from interviews, group sessions and supervision sessions were transcribed, analyzed and crossed with the data collected from carefully observation of the classroom sessions, from the registers of the log book. The analysis of the data followed its collects and it was made from pre-defined categories that suffered adjustments along the process.

From the beginning teachers who were the subject of this research have demonstrated different pedagogic content knowledge in several aspects.

The Education Program contributions' have been clear for the teacher that initially presented a fragile pedagogic content knowledge. However there have been signs, that not only she has increased her mathematical knowledge, but she has also improved her teaching skills. Meanwhile, the other teacher, at first, showed a more solid pedagogic content knowledge, had a less significant evolution.

Both teachers attach their evolution and their professional development to some issues connected to group sessions, especially the way tasks were developed and their further application in classroom and also the share-out of the classroom experiences. One of the teachers has still enhanced other aspects such as the support of the researcher in the sessions, the written reflections and the public diffusion of one of the classroom experiences.

Key words: pedagogic content knowledge; professional development; mathematics education.

# **Agradecimentos**

À minha orientadora, Professora Lurdes Serrazina, pela simpatia com que sempre me recebeu e pela disponibilidade que sempre teve para me apoiar apesar da sua intensa agenda profissional.

Às professoras que colaboraram neste estudo, pela sua disponibilidade.

À Paula e à Maria José, pelo prazer que foi trabalhar com elas enquanto membro da equipa de formadores da Universidade de Évora.

Ao meu marido, pelo companheiro que tem sido.

Ao meu filho, por ser tão responsável.

# Índice geral

Capítulo I - Introdução .....	1
Problema .....	2
Pertinência do estudo .....	5
Capítulo II – Enquadramento teórico.....	7
O conhecimento profissional do professor .....	7
O conhecimento na abordagem psicológica .....	7
O conhecimento prático .....	9
O conhecimento didático do conteúdo.....	13
Investigações empíricas relativas ao conhecimento profissional do professor.....	17
Síntese.....	18
Formação e desenvolvimento profissional .....	20
Formação .....	20
Desenvolvimento profissional .....	23
Investigações empíricas relativas ao desenvolvimento profissional dos professores.....	28
Síntese.....	31
Formação matemática do professor do 1.º ciclo .....	33
Ensino da Matemática no 1.º ciclo.....	42
Capítulo III - Metodologia .....	53
Opções metodológicas .....	53
Papel da investigadora .....	55
Participantes.....	55
As professoras do estudo .....	56
A escola e a turma de Leonor .....	57
A escola e a turma de Ana .....	58
Recolha de dados .....	61
Entrevistas.....	63
Observação de aulas.....	64
Observação das sessões de grupo .....	64
Documentos escritos .....	65
Análise de dados .....	65
Capítulo IV – Programa de Formação .....	68
O Programa de Formação a nível nacional .....	68
Implementação do Programa de Formação pela Universidade de Évora .....	71
As sessões de grupo .....	72
As sessões de acompanhamento .....	75
Papel da formadora .....	77

Capítulo V – As professoras .....	79
Leonor.....	79
Caracterização pessoal e profissional .....	79
Conhecimento didático .....	84
A Matemática e o seu ensino .....	84
O conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem .....	86
Conhecimento do processo instrucional .....	89
Preparação da prática lectiva .....	89
Condução das aulas.....	92
Estrutura e organização das aulas .....	92
O ambiente de aprendizagem.....	99
As tarefas que desenvolveu.....	103
O discurso .....	106
Avaliação .....	110
Desenvolvimento Profissional .....	113
Envolvimento no Programa de Formação .....	113
Percurso ao longo do Programa de Formação .....	115
Perspectivas futuras .....	117
Síntese .....	119
Ana.....	121
Caracterização pessoal e profissional .....	121
Conhecimento didático .....	126
A Matemática e o seu ensino .....	126
O conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem .....	130
Conhecimento do processo instrucional .....	131
Preparação da prática lectiva .....	131
Condução das aulas.....	136
Estrutura e organização das aulas .....	136
O ambiente de aprendizagem.....	145
As tarefas que desenvolveu.....	147
O discurso .....	150
A avaliação .....	152
Desenvolvimento Profissional .....	154
Envolvimento no Programa de Formação.....	154
Percurso ao longo do Programa de Formação .....	157
Perspectivas futuras .....	162
Síntese.....	163
Capítulo VI – Conclusões, limitações e recomendações .....	166
Síntese do estudo .....	166
Conclusões do estudo.....	167
Ponto de partida .....	167
Atitude perante a formação.....	169
Percurso .....	173
Limitações do estudo .....	175
Recomendações .....	176
Referências bibliográficas.....	179

## Índice de anexos

Anexo 1 - Calendarização da recolha de dados .....	188
Anexo 2 - Guião da primeira entrevista.....	189
Anexo 3 - Guião da segunda entrevista .....	192
Anexo 4 - Guião da terceira entrevista .....	193
Anexo 5 - Categorias de análise .....	194
Anexo 6 - Auscultação de interesses de formação .....	196
Anexo 7 - Agendas das sessões de grupo .....	197
Anexo 8 - Folha de registo de observação de aulas.....	202
Anexo 9 - Tarefa A .....	203
Anexo 10 - Tarefa B .....	204
Anexo 11 - Tarefa C .....	205
Anexo 12 - Tarefa D .....	206
Anexo 13 - Ficha de registo.....	207
Anexo 14 - Unidades de Massa .....	208
Anexo 15 - A Semanada .....	209
Anexo 16 - Uma cerca para o Faísca .....	210
Anexo 17 - Pavimentando o terraço .....	211
Anexo 18 - Números de sapato.....	212



# Capítulo I

## Introdução

A massificação do ensino, os resultados da investigação em educação, a influência dos educadores matemáticos, as transformações sociais, os desafios colocados pela tecnologia e pela sociedade têm contribuído para diversas reformas curriculares no ensino da Matemática.

Desde os anos 80, como resposta às necessidades de mudanças significativas no campo da Educação Matemática, têm sido divulgados diversos documentos (Uma agenda para acção (NCTM, 1985); Renovação do currículo de matemática (APM, 1988); Normas para o currículo e avaliação em matemática escolar (NCTM, 1991); Programa do 1.º ciclo (DGEBS, 1990); Relatório matemática 2001 (APM, 1998); *Principios y estándares para la educación matemática* (NCTM, 2003); Currículo nacional do ensino básico (DEB, 2001); Provas de aferição do ensino básico 4.º, 6.º e 9.º anos - 2004 (DGIDC, 2006)) apontando a necessidade de alterações significativas no ensino da Matemática.

As concepções que ocuparam durante muito tempo o conhecimento colectivo acerca do ensino da Matemática, bem como as orientações que estiveram na base da formação inicial de muitos professores ainda em exercício, e as culturas de escola, contribuem para que ocorram nas salas de aula, práticas e metodologias que não correspondem às orientações curriculares actuais (Amaral, 2003).

Os desafios da sociedade actual exigem cidadãos matematicamente alfabetizados, isto é, capazes de explorar, conjecturar, raciocinar de forma lógica e utilizar com eficácia uma diversidade de métodos matemáticos na resolução de problemas (NCTM, 1991). Pode dizer-se que a competência matemática que é hoje exigida aos alunos é diferente da do passado, não podendo restringir-se, no 1.º ciclo do Ensino básico, ao domínio dos algoritmos de papel e lápis e à realização de situações rotineiras. A competência matemática envolve atitudes, capacidades e conhecimentos relativos à matemática, que todos os alunos devem desenvolver de uma forma integrada e ser capazes de utilizar (Abrantes, Serrazina, & Oliveira, 1999).

Desenvolver uma nova competência matemática nos alunos exige um novo papel ao professor, porventura mais difícil e exigente do que no passado, requer um maior investimento em termos de preparação das aulas, da condução das mesmas e de avaliação das aprendizagens, para conseguir levar as crianças a gostarem de Matemática e a compreendê-la desde os primeiros anos de escolaridade obtendo sucesso na sua aprendizagem.

Sendo o professor um dos elementos chave do processo de ensino-aprendizagem, qualquer alteração significativa em termos de educação matemática, implica da parte deste uma vontade de mudar práticas lectivas há muito enraizadas e requer uma aposta pessoal em formação contínua com forte ligação à sala de aula, associada a uma componente reflexiva, com vista ao seu desenvolvimento profissional, tendo como consequência directa a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática

## **Problema**

O insucesso dos alunos Portugueses em Matemática é evidenciado pelos resultados das provas de aferição, que há vários anos se realizam no nosso país, e em estudos comparativos internacionais como o TIMSS 1995 (*Third International Mathematics and Science Study*) ou o PISA 2003 (*Programme for International Student Assessment*) nos quais Portugal tem participado e os nossos alunos têm obtido resultados que nos posicionam nos últimos lugares.

A análise dos resultados das provas de aferição do 4.º ano do Ensino básico de 2004 (DGIDC, 2006) mostra que de uma forma global, uma grande percentagem de alunos deste nível de ensino apresenta fracos desempenhos em Matemática, sendo a sua prestação pior em áreas como a resolução de problemas e a comunicação.

De acordo com Ponte e Serrazina (2000) raramente o professor se questiona sobre a sua forma de ensinar, sendo o insucesso a Matemática aceite quer pelos pais quer pela sociedade em geral. Nos primeiros anos de escolaridade muitas vezes as dificuldades dos alunos são atribuídas à sua origem social ou explicadas pelo facto de já os pais dos alunos ou os irmãos mais velhos terem também tido dificuldades semelhantes.

É também nos primeiros anos de escolaridade que as crianças aprendem a lidar com ideias matemáticas que constituem a base para futuras aprendizagens e que são formadas muitas das concepções sobre a Matemática, podendo criar-se o gosto por realizar actividades matemáticas ou a aversão por esta área disciplinar. Ao professor do 1.º ciclo cabe o papel principal nesta matéria, pois a atitude que demonstra perante a Matemática e o entusiasmo por ensinar esta área disciplinar afectam a confiança dos alunos para aprender matemática. Por outro lado o professor necessita conhecer bem a Matemática que tem de ensinar, nomeadamente os conceitos, as técnicas, os processos matemáticos usados pelos alunos, as grandes ideias da Matemática e o seu papel no mundo actual, e ter uma ideia clara do

desenvolvimento do currículo de Matemática no 1.º ciclo do Ensino básico (Ponte & Serrazina, 2000).

Também o NCTM (2003) defende que os professores devem compreender e conhecer profundamente a Matemática que ensinam além de ser necessário que sejam capazes de usar esse conhecimento com flexibilidade. Simultaneamente considera que um ensino eficaz requer da parte dos professores uma reflexão e investimento contínuo para conseguirem melhorar as suas práticas, devendo ser-lhes proporcionadas oportunidades frequentes para que possam aumentar e actualizar os seus conhecimentos.

Para o NCTM (1994) “o que os alunos aprendem está fundamentalmente relacionado com o modo como aprendem”(p.23) pelo que as oportunidades de aprender matemática e a sua relação com esta área disciplinar resultam do ambiente de aprendizagem, do tipo de actividades e do discurso que o professor promove na sala de aula.

As aulas de Matemática dos anos 40 e 50 caracterizavam-se por ouvir as explicações do professor e pela prática rotineira de exercícios. Estas actividades permitem apenas que os alunos adquiram algumas competências, mas possivelmente não lhes permitem adquirir as mais importantes. É fundamental que os professores proporcionem aos alunos outras experiências de aprendizagem tal como apontam os documentos curriculares em vigor (Ponte, 2003). Estas mudanças no ensino da Matemática requerem, por um lado, alterações a nível da formação inicial e da formação contínua que é oferecida aos professores já em exercício, e, por outro, professores motivados para aprender.

De acordo com APM (1998) um número significativo de professores do 1.º ciclo do ensino básico, em exercício, tiveram uma formação inicial em Matemática e Didáctica da Matemática algo precária, nomeadamente, professores que frequentaram as antigas Escolas do Magistério Primário e os professores licenciados nas Escolas Superiores de Educação em algumas variantes (por exemplo Português/Francês ou Português/Inglês), que ficando habilitados para a docência no 1.º ciclo como professores generalistas, também têm uma fraca formação em Matemática e em Didáctica da Matemática além da pouca apetência para serem professores de Matemática.

Gomes e Ralha (2006) consideram que a formação matemática dos professores do 1.º ciclo do ensino básico, em Portugal, foi negligenciada durante muito anos pelos seus responsáveis, afirmando que:

“Esta falta de preocupação poderá dever-se ao facto dos professores deste nível serem entendidos como professores não especialistas em Matemática não sendo por isso relevantes um estudo ou uma análise aprofundados sobre o assunto; uma outra justificação possível pode ter a ver com a crença generalizada de que a Matemática

elementar é simples e por conseguinte fácil de ensinar, independente da preparação do professor.”(p. 27)

Relativamente à formação contínua, desenvolvida no nosso país, a maioria das acções de formação realizadas têm seguido o modelo escolar em que o professor tem tido apenas o papel de um mero consumidor de conhecimentos, tendo estas acções, normalmente, tido poucos reflexos ao nível da prática profissional dos docentes que as frequentaram (APM, 1998).

Os responsáveis pela grande maioria das escolas parecem não ter dado até hoje um contributo importante para a alteração das práticas na sala de aula, pois de acordo com o relatório *Resultados do Estudo Internacional PISA 2003* (GAVE, 2004a) em Portugal é pouco frequente a monitorização dos professores, isto é, a observação das suas aulas pelos responsáveis das escolas onde leccionam, sendo o desempenho médio dos alunos superior em escolas em que existe essa observação de aulas.

A valorização do papel do professor na mudança do ensino da Matemática, bem como a ideia de que o que se aprende em Matemática desde os primeiros anos de escolaridade e a forma como se aprende condicionam futuras aprendizagens nesta área, parecem ter contribuído para que seja dada alguma atenção à formação contínua que é necessário levar a cabo junto dos professores que ensinam Matemática no 1.º ciclo do ensino básico.

Na tentativa de promover melhorias na aprendizagem dos alunos do 1.º ciclo na área da Matemática e o desenvolvimento de uma atitude positiva face a esta área do saber, o Ministério da Educação deu início, no ano lectivo 2005/2006, a um Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo do Ensino Básico, tendo entre outros objectivos o de promover o aprofundamento do conhecimento matemático, didáctico e curricular dos professores envolvidos tendo em conta as actuais orientações curriculares nesta área disciplinar.

Este estudo debruça-se sobre o conhecimento profissional, incidindo na vertente do conhecimento didáctico, de duas professoras do 1.º ciclo envolvidas no Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo do Ensino Básico, no contexto de um dos grupos de formação da Universidade de Évora. O estudo procurará compreender o papel deste Programa de Formação na evolução do conhecimento didáctico destas professoras, numa perspectiva de desenvolvimento profissional.

Mais concretamente, procurar-se-á responder às seguintes questões:

1- Como se caracteriza o conhecimento didáctico de duas das professoras do 1.º ciclo envolvidas no Programa de Formação e de que forma evolui esse conhecimento?

2- Que tipo de tarefas elegem as professoras para as aulas e quais as razões dessa escolha?

3- Quais os contributos do Programa de Formação para o desenvolvimento profissional destas professoras?

## **Pertinência do estudo**

“Os rápidos avanços da tecnologia e a globalização nos negócios e na indústria resultaram num aumento da procura de profissionais e técnicos altamente qualificados. Estas exigências, por seu lado, resultaram em apelos a reformas educativas...” (GAVE, 2004b, p.32) que ocorreram também em Portugal, em todos os níveis de ensino.

Tem sido reconhecido que o professor tem um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem e que as alterações no ensino, resultantes das reformas educativas, não poderão fazer-se à margem da sua participação, verificando-se um interesse crescente pelo estudo do professor, pelas suas práticas de ensino e ainda pelos seus processos de desenvolvimento profissional (NCTM, 1994).

Sabendo que as tarefas que o professor propõe aos alunos, o ambiente de aprendizagem que cria e o discurso que estabelece influenciam a aprendizagem dos alunos, torna-se importante perceber que saberes constituem o conhecimento profissional do professor, mais especificamente o seu conhecimento didático e de que forma é que esse conhecimento evolui.

O professor desempenha um papel cada vez mais exigente e complexo (Canavarro & Abrantes, 1994), sendo frequentemente posto em causa e o seu reconhecimento social já conheceu melhores dias.

Ponte (1994a) considera que uma das formas de valorizar o professor como profissional consiste em estudar o conhecimento que está na base da sua prática e a forma como esse conhecimento se desenvolve ao longo da sua carreira.

Esta investigação assume particular relevância na medida em que poderá contribuir para compreender como é que os professores do 1.º ciclo integram na prática lectiva o seu conhecimento didático e a forma como este evolui (ou não) num contexto de formação contínua. Neste sentido poderá acrescentar dados ao conhecimento que já existe sobre os

professores do 1.º ciclo e servir de documento de reflexão para responsáveis pela formação de professores ou responsáveis pelas políticas educativas.

Na medida em que é a primeira vez que se realiza em Portugal um programa de formação contínua, de âmbito nacional, para professores do 1.º ciclo na área da Matemática, e tendo este programa características muito particulares como seja, entre outros aspectos, a colaboração entre formador e professor no ambiente de sala de aula, importa perceber quais os efeitos deste tipo de formação. Este estudo pode ajudar a identificar questões que contribuam para reequacionar a formação contínua que tem vindo a ser feita, no sentido de a adequar às necessidades e interesses dos professores e contribuir para o seu desenvolvimento profissional. Deste modo poderão promover a necessária inovação no ensino da Matemática, indo ao encontro das actuais orientações curriculares.

Este estudo, focalizado no conhecimento do professor, poderá ainda dar o seu modesto contributo para a desejada valorização da imagem do professor, tanto por parte da sociedade em geral como dos próprios professores, ajudando a promover a sua auto-estima e motivação para investirem no seu desenvolvimento profissional e contribuírem para uma melhoria da qualidade de ensino.

Do ponto de vista pessoal este trabalho contribui certamente para o meu desenvolvimento profissional na medida em que se trata de um tema em que pretendo adquirir e aprofundar conhecimentos.

## **Capítulo II**

### **Enquadramento teórico**

#### **O conhecimento profissional do professor**

Esta secção debruça-se sobre várias abordagens que têm sido seguidas por diversos investigadores no estudo do conhecimento profissional do professor. Faz-se também referência a alguns estudos empíricos recentes realizados no âmbito desse conhecimento.

Carter (1990) classificou os estudos de investigação acerca do conhecimento profissional do professor em três grandes grupos: a) estudos sobre os processos cognitivos dos professores quando tomam decisões no ensino, sendo comparados professores com e sem experiência profissional; b) estudos acerca do conhecimento prático e pessoal do professor, que se debruçam sobre “o conhecimento que os professores possuem das situações da sala de aula e dos dilemas práticos que encaram ao pretenderem levar a cabo, nesses ambientes, os seus objectivos” (p.299); e c) estudos sobre o conhecimento didáctico do conteúdo, isto é, sobre o que os professores sabem acerca dos conteúdos que ensinam e a forma como traduzem esse conhecimento em situações de aprendizagem de modo a tornarem esses conteúdos compreensíveis aos alunos.

O modo como em cada um destes grupos é abordado o conhecimento profissional do professor é apresentado em seguida, sendo acrescentados os contributos de outros autores que também estudaram o tema.

#### **O conhecimento na abordagem psicológica**

O primeiro grupo da classificação referida, engloba os estudos sobre o conhecimento do professor assentes num modelo cognitivo que, tendo por base a Psicologia e mais especificamente as teorias de processamento da informação, têm procurado identificar e descrever os processos cognitivos que os professores, com experiência e em início de carreira, usam quando tomam decisões em situação de ensino, quando planificam, conduzem aulas e avaliam. Encontram-se neste grupo os trabalhos de Leinhardt (1990) e Berliner (1986). Estes

autores definem duas áreas do conhecimento do professor que se relacionam entre si: o conhecimento do conteúdo (conhecimento necessário para ensinar uma disciplina, incluindo para além do conhecimento do conteúdo da disciplina, o conhecimento do currículo, de métodos de apresentação e de formas de avaliação) e o conhecimento da estrutura da lição (conhecimento prático) a que Berliner (1986) chama conhecimento da organização e gestão da aula. Os dois autores defendem que o conhecimento da forma de organizar e gerir a aula influencia o ambiente de aprendizagem e determina o modo de abordar e discutir o conteúdo (o ritmo, o nível de intelectualidade, a orientação do trabalho,...) e que esse conhecimento irá reflectir-se na motivação e na aprendizagem dos alunos. Esse conhecimento da organização e gestão da aula é considerado complexo, tácito e experiencial (Guimarães, 1996a), sendo um conhecimento de natureza prática.

Neste modelo assume-se que o conhecimento do professor está organizado em estruturas mentais com diferentes níveis de generalidade que determinam as acções do professor: agendas, guiões e rotinas (Guimarães, 1996a). A agenda pode caracterizar-se como sendo um plano mental de aula que inclui os objectivos da aula e também as acções a empreender para atingir esses fins. Corresponde à estratégia do professor para aquela aula e termina com o final da aula. O guião é um domínio do conhecimento que inclui as informações, experiências e representações emocionais relativas à vivência e ao trabalho desenvolvido sobre determinado(s) assunto(s) do currículo. O guião vai sendo enriquecido com a prática de ensino (Leinhardt, Putman, Stein, & Baxter, 1991, citado por Borralho, 2001). As rotinas são actividades que o professor e os alunos realizam com frequência e que possibilitam a realização eficaz de actividades consideradas menos importantes, sem retirar meios necessários à consecução das actividades mais globais e importantes (Fennema e Franke, 1992).

Berliner (1986) entende que o conhecimento sobre o modo ideal de ensinar pode resultar tanto da experiência como da teoria, mas admite que é a experiência que torna um conhecedor de determinado conteúdo em professor desse conteúdo.

No entanto, a importância que é dada à teoria é evidente quando a autora aceita que poderá eventualmente ser útil desenvolver estudos para identificar os esquemas mentais usados pelos professores competentes e transformar as conclusões desses estudos em conteúdos de ensino para a formação inicial:

É provável, contudo, que os estudos sobre como os professores competentes agem e pensam sobre as suas acções e procedimentos rotineiros, sejam úteis para treinar



professores cooperantes a articularem o seu conhecimento do modo que estes devem ser realmente ensinados aos seus educandos (Berliner,1986,p.7).

Leinhardt (1990) vê os professores como profissionais práticos e considera existir neles uma tensão entre dois tipos de conhecimento: um resultante da sua experiência prática e outro da teoria entendida como um filtro eficaz indispensável para organizar a experiência prática. Esta autora realça o papel da teoria na formação e avaliação do professor, no entanto também reconhece que os professores na sua profissão aprendem e comunicam com outros professores na linguagem da sua prática.

Clark e Lampert (1990) criticam a perspectiva de entendimento do conhecimento do professor seguida por esta linha de investigação, alertando para o facto desse conhecimento ser dinâmico e conduzido pelo contexto e dado que não pode ser isolado das situações em que é adquirido e usado, não poderá ser ensinado. Por outro lado as crenças e as concepções dos professores não têm sido tomadas em conta, não tendo por isso, esta linha de investigação conseguido explicar as diferenças nas práticas lectivas entre professores com os mesmos anos de carreira e percursos profissionais muito próximos.

## **O conhecimento prático**

No grupo de estudos que consideram o conhecimento do professor essencialmente prático e pessoal estão incluídos os trabalhos de Freema Elbaz e os que derivam dos estudos de Donald Schön. Existem algumas diferenças entre estes estudos relativamente à natureza, ao conteúdo, à estrutura do conhecimento do professor e até à designação que lhe atribuem.

Elbaz (1983) procurou caracterizar o conhecimento profissional de uma professora de inglês, investigando as suas práticas. A autora considerou que o conhecimento do professor é essencialmente prático e caracterizou esse conhecimento como:

um vasto conhecimento que cresce com o acumular de experiência. Este conhecimento engloba experiência, em primeira mão, dos estilos de aprendizagem dos alunos, interesses, necessidades, potencialidades e dificuldades, e um reportório de técnicas de instrução e de gestão da sala de aula. O professor conhece a estrutura social da escola e o que é necessário, ao professor e ao aluno, para aí sobreviver e ter sucesso; conhece a comunidade de que a escola faz parte, e tem uma sensibilidade para o que aí será ou não aceitável. Este conhecimento experiencial é informado pelo conhecimento teórico da disciplina, e de áreas como o desenvolvimento da criança, teoria da aprendizagem ou teorias sociais. Todos estes tipos de conhecimento, enquanto integrados pelo professor individual em termos de valores pessoais e crenças e enquanto orientados para a sua situação prática, serão aqui referidos como conhecimento prático (Elbaz, 1983, p. 5).

No sentido de esclarecer a forma como o conhecimento prático é adquirido e posto em acção pelo professor, a autora identifica cinco orientações nesse conhecimento: a) orientação para a situação – as conversas que tem com os colegas, as acções de formação que frequenta demonstram que o conhecimento do professor é orientado para situações práticas como forma de responder a questões com que se confronta na sala de aula ou na escola; b) orientação pessoal – pressupõe que o conhecimento prático é organizado pelo professor de acordo com o significado que atribui às suas experiências; c) orientação experiencial – corresponde à ideia de que o conhecimento prático é suportado pelas experiências pessoais do professor no contexto em que se insere; d) orientação social – entende-se que o conhecimento prático é influenciado por constrangimentos sociais; e) orientação teórica – pressupõe que o conhecimento prático do professor é informado pela teoria. Assim, nesta perspectiva o conhecimento do professor resulta da experiência, embora a teoria também contribua para esse conhecimento. É um conhecimento dinâmico, pois vai-se alterando e crescendo com a experiência.

Elbaz considera que “o conhecimento prático é o conhecimento de alguma coisa” (1983, p.14), isto é, tem conteúdo. Ao nível do conteúdo, a autora organizou o conhecimento prático do professor em cinco categorias: a) conhecimento de si – corresponde ao conhecimento que o professor tem de si como profissional, das suas competências e capacidades, do seu papel na aula e na escola, e do tipo de autoridade e responsabilidade que assume; b) conhecimento do contexto – engloba o conhecimento da turma, da escola, dos colegas e do meio envolvente; c) conhecimento do conteúdo – inclui o conhecimento dos conteúdos programáticos e de aspectos relacionados com a especificidade da aprendizagem da disciplina que o professor lecciona; d) conhecimento do currículo – integra o conhecimento da teoria do currículo, das suas finalidades e objectivos e aspectos relacionados com a planificação da actividade docente; e) conhecimento do processo instrucional – abrange o conhecimento de diversas metodologias de ensino, gestão da sala de aula, da forma como os alunos aprendem e de formas de avaliar as aprendizagens dos alunos.

Elbaz (1983) entende que o conhecimento prático do professor se encontra estruturado em três níveis de organização, com diferentes graus de generalidade: regras de prática – são normas específicas que orientam a acção em situações práticas concretas em que os objectivos são claros; princípios práticos – são declarações mais abrangentes que as regras, são utilizados na reflexão de situações, transportam a razão das próprias acções. Orientam a prática e têm em conta experiências anteriores; imagens – correspondem a descrições gerais e metafóricas

sobre o ensino e são resultado da combinação de sentimentos, crenças, valores e necessidades, são únicas de cada professor e influenciam as decisões que ele toma.

O trabalho desenvolvido por Schön em torno do profissional em geral foi posteriormente adaptado para o estudo do conhecimento prático do professor.

Para Schön (1983) os profissionais, nas acções do dia a dia, demonstram ter uma forma especial de conhecimento e por vezes é difícil ao profissional falar sobre ele. Trata-se de um conhecimento tácito e implícito na acção que não se reduz a uma racionalidade técnica. A actividade profissional constitui um saber-fazer, teórico e prático, criativo e inteligente, que permite ao profissional agir nos mais diversos contextos. O autor defende que o conhecimento de um profissional está ligado à prática, está na sua acção. Esse conhecimento-na-acção é um conhecimento dinâmico que resulta de reformulações da própria acção e é marcado pela prática da reflexão. A reflexão-na-acção permite aos bons profissionais lidar com problemas de diversa ordem e resolvê-los.

Este autor considera que só é possível conhecer o conhecimento do professor através da observação da sua prática.

Schön (1992) encara o professor como um profissional reflexivo, que promove e desenvolve o seu conhecimento profissional através da reflexão na e sobre a acção.

Na sala de aula, ao procurar compreender a forma como o aluno adquire conhecimentos, como forma de o ajudar, o professor está a reflectir na acção. Este tipo de reflexão ocorre em quatro momentos: o primeiro momento acontece quando o professor é capaz de se surpreender com o que o aluno diz ou faz; o segundo momento surge quando o professor reflecte sobre o que o aluno disse ou fez; num terceiro momento o professor tenta reformular a questão colocada ao aluno; e por fim, num quarto momento, põe uma nova pergunta ao aluno para testar a hipótese que formulou acerca da forma de pensar do aluno. A reflexão-na-acção permite ao professor tomar decisões imediatas acerca do plano de aula, dar respostas e incentivos aos alunos, resolver situações disciplinares. A reflexão-na-acção ocorre em simultâneo com a acção, requer uma análise da situação e uma pronta intervenção. O autor entende que através da reflexão-na-acção se adquirem e se constroem novas teorias, esquemas e conceitos, e se entende o processo de aprendizagem.

Após a actividade lectiva, ao pensar sobre a sua experiência diária, a sua acção, atitudes, pensamento e decisões que tomou, o professor está a reflectir sobre a acção e a reflectir sobre a reflexão na acção (Schön, 1992). Trata-se de uma análise posterior à acção que conduz o professor à construção de um conhecimento pessoal.

Estes processos de reflexão completam-se, não são independentes e preparam o professor para a tomada de novas decisões antes e durante a prática, na medida em que vão alterando progressivamente o conhecimento do professor em relação à aprendizagem dos alunos e ao processo de ensino.

Pérez (1992) ao mesmo tempo que reconhece a reflexão como forma de revitalizar o conhecimento-na-acção, chama a atenção para as possíveis limitações da prática reflexiva, considerando que o seu sucesso depende da sua ligação à acção e ao conhecimento-na-acção, ao afirmar:

O conhecimento-na-acção pode tornar-se, a breve trecho, tácito, inconsciente, repetitivo, cada vez mais desadaptado a situações novas. Para o evitar é preciso desenvolver reflexão na e sobre a acção. Por outro lado, a reflexão também não é um processo autónomo e auto-suficiente. Ela exige não só uma acção em que se basear, mas também um conhecimento na acção rico, em que se apoiar (p.105).

Apesar de algumas críticas à abordagem de Schön pelo facto de inicialmente os seus trabalhos não incidirem sobre o conhecimento profissional do professor, mas sim sobre o conhecimento profissional em geral, este autor tem vindo a constituir uma referência para muitos investigadores que procuram estudar o conhecimento do professor.

No grupo de autores que consideram que o conhecimento do professor é um conhecimento essencialmente de natureza prática e pessoal parece-me sensato incluir também Ponte (1999) na medida em que o autor considera que o conhecimento profissional do professor inclui uma vertente ligada à prática lectiva, é um conhecimento fundamentalmente orientado para a acção, no qual é possível identificar quatro grandes domínios: a) conhecimento dos conteúdos de ensino – inclui as interligações internas entre os diversos conteúdos e com outras disciplinas, bem como as formas de raciocínio, de argumentação e de validação relativas aos conteúdos; b) conhecimento do currículo – abrange o conhecimento das finalidades e objectivos do currículo e a sua articulação vertical e horizontal; c) conhecimento dos alunos – envolve o conhecimento dos processos de aprendizagem dos alunos, dos seus interesses, necessidades e dificuldades de aprendizagem mais frequentes e ainda dos factores culturais e sociais que podem facilitar ou dificultar o seu desempenho escolar; d) conhecimento do processo instrucional – refere-se à preparação, condução e avaliação da prática lectiva.

Esta vertente do conhecimento do professor ligada à prática lectiva relaciona-se com o conhecimento que o professor tem do contexto em que se insere (da escola, da comunidade, da sociedade) e o conhecimento que tem de si mesmo.

## O conhecimento didático do conteúdo

Shulman (1986) analisou o que os professores sabem acerca dos conteúdos que ensinam e o modo como traduzem esse conhecimento para situações de sala de aula de forma a torná-lo compreensível aos alunos. O autor entende que o professor possui um conhecimento específico próprio para ensinar e considera que esse conhecimento se pode organizar nas seguintes categorias: conhecimento do conteúdo da área disciplinar; conhecimento didático do conteúdo; conhecimento do currículo; conhecimento dos alunos; conhecimento pedagógico geral; conhecimento dos contextos educacionais; conhecimento das metas, finalidades e valores da educação ( Shulman 1987).

Shulman (1986) analisou o saber dos professores centrando a sua atenção em três das categorias mencionadas: conhecimento do conteúdo da área disciplinar, conhecimento didático do conteúdo e conhecimento do currículo, realçando sobretudo a importância do conhecimento didático de conteúdo.

O conhecimento do conteúdo da área disciplinar – tem a ver com a quantidade de conhecimento da disciplina que lecciona que o professor tem e com a forma como o organiza mentalmente. Abrange a compreensão da organização dos conceitos básicos e princípios da disciplina em factos e ainda o modo através do qual se estabelece a verdade ou a falsidade na sua área disciplinar.

O conhecimento didático do conteúdo, que o autor denomina de *pedagogical content knowledge* – refere-se à capacidade que o professor tem de compreender profundamente os conteúdos de ensino e que lhe permite encontrar formas de os apresentar, tornando-os compreensíveis aos alunos. Corresponde a uma articulação entre o conhecimento disciplinar e o conhecimento pedagógico, ou seja , uma articulação entre o conhecimento do conteúdo da área disciplinar que o professor lecciona e o conhecimento dos modos de ensinar esse conteúdo. O autor refere que este conhecimento

vai para além do conhecimento do assunto *per se*, até à dimensão do assunto para ensinar . (...) inclui, para a maioria dos tópicos ensinados na disciplina, as formas mais úteis de representação das ideias, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações – numa palavra, as formas de representar e formular o assunto que o tornam compreensível para os outros. (...) também inclui uma compreensão do que torna fácil ou difícil o ensino de certos tópicos: as concepções e as pré-concepções que os alunos de diferentes idades e origens culturais trazem para a aprendizagem (Shulman, 1986, p.9).

O conhecimento curricular – está relacionado com o conhecimento que o professor tem dos documentos programáticos da disciplina que lecciona, das orientações metodológicas bem como dos materiais pedagógicos úteis para cada situação de aprendizagem.

De acordo com Shulman (1986) as três categorias do conhecimento descritas anteriormente estão organizadas na mente do professor em três tipos de conhecimento: o conhecimento proposicional; o conhecimento de casos e o conhecimento estratégico. O conhecimento proposicional, revela-se independentemente do contexto, é de difícil recuperação e pode corresponder a princípios, máximas e normas de acordo com a origem desse conhecimento. Um princípio está associado à investigação e equivale a uma declaração teórica. As máximas são ideias que vão sendo criadas pelo professor em resultado da sua prática. As normas correspondem a valores ou ideologias que orientam o professor a fazer opções eticamente correctas.

O conhecimento de casos corresponde ao conhecimento detalhado de casos específicos, bem descritos e fundamentados. O autor diz que se trata de

um conhecimento de eventos específicos, bem documentados e bem descritos. Enquanto os casos em si mesmos são informações de eventos, o conhecimento que representam é o que os converte em casos. Os casos podem ser exemplos de aspectos concretos da prática – descrições detalhadas de como ocorreu um evento – completados com informação sobre o contexto, os pensamentos e os sentimentos (Shulman, 1986, p. 11).

Este conhecimento pode apresentar-se sob a forma de protótipos (conhecimento de casos que correspondem à aplicação de princípios teóricos na prática), precedentes (conhecimento de casos que correspondem a situações práticas) ou parábolas (conhecimento de casos que reflectem normas ou valores).

O conhecimento estratégico resulta de um “processo de análise, de comparação e contraste de princípios e casos e as suas implicações na prática” (Shulman, 1986, p.14). Este tipo de conhecimento é usado em situações em que os princípios contradizem a prática, isto é, quando o professor se depara com um problema para o qual os princípios não proporcionam uma resposta. É através do confronto entre os princípios e a prática que o professor alarga o seu conhecimento estratégico.

Shulman (1987) propôs um modelo de pensamento e acção pedagógicos para analisar o processo pelo qual os professores usam o conhecimento na tomada de decisões, que contempla várias fases: a compreensão (das finalidades, dos conteúdos, da forma como as ideias se relacionam com outras no âmbito da disciplina ou fora dela); a transformação

(corresponde à preparação do trabalho a desenvolver e inclui o desenvolvimento de um reportório curricular); a representação (refere-se ao uso de um conjunto de exemplos, analogias, metáforas, explicações, demonstrações); a selecção (corresponde à escolha de formas de ensinar, organizar, gerir e planear); a adaptação (efectua-se de acordo com as características dos alunos, tendo em atenção as suas concepções, interesses, dificuldades e preconceitos); a instrução (equivale às formas de ensino observáveis na sala de aula, interacções, trabalho de grupo, disciplina); a avaliação (corresponde à verificação da compreensão e desempenho dos alunos durante as aulas e aos ajustes que o professor deverá fazer de acordo com os resultados); a reflexão (consiste numa análise crítica de cada um e da turma); e uma nova compreensão (todas as fases anteriores contribuirão para uma nova compreensão dos objectivos, dos conteúdos, dos alunos e do próprio ensino).

Também Ponte (1994b) se refere ao conhecimento didáctico de conteúdo designando-o apenas por conhecimento didáctico, dado que “o conhecimento didáctico pressupõe sempre um conteúdo de ensino” (p.10). O autor distingue quatro vertentes essenciais neste tipo de conhecimento na acção sobre a prática lectiva: o guião curricular, a agenda, a monitorização e a avaliação.

O guião curricular - é um domínio do conhecimento que articula informação, experiências e representações emocionais, que o professor conserva num estado mais ou menos latente e que é capaz de activar de imediato no decorrer da preparação de uma aula ou de uma unidade didáctica. Inclui, entre outros aspectos, objectivos de aprendizagem, tarefas, situações de aprendizagem, representações referentes a conceitos ou ideias matemáticas, e critérios de avaliação.

A agenda – é um plano de acção, isto é, um plano de aula mental que o professor idealiza. Este plano inicia-se com a preparação da aula, evolui durante a aula e esgota-se no final da aula. Contém os objectivos definidos pelo professor bem como a sua estratégia para uma determinada aula.

A monitorização – refere-se a tudo o que o professor pensa e decide no decorrer da aula. Compreende a realização de perguntas aos alunos e a observação do trabalho dos mesmos de forma que o professor possa decidir como continuar.

A avaliação – inicia-se no começo da aula e recai sobre dois aspectos: a) se as reacções dos alunos coincidiram ou não com o que era esperado; b) se os objectivos e acções do professor foram ou não os mais apropriados.

O conhecimento didáctico não existe de forma compartimentada, relaciona-se com o conhecimento que o professor tem de si mesmo e o conhecimento que possui acerca do contexto de ensino (Ponte, 1994b).

O conhecimento de si mesmo refere-se a tudo o que o professor sabe sobre si, à sua auto-confiança, aos seus recursos e capacidades.

O conhecimento do contexto de ensino abarca o conhecimento acerca dos seus alunos, dos colegas de profissão, da escola, dos pais, da comunidade, do sistema educativo, etc.

Ainda Canavarro (2003) estudou o conhecimento didáctico definindo-o como o conhecimento directamente relacionado com a prática lectiva, isto é, com a condução do processo de ensino - aprendizagem na sala de aula. A autora entende que este conhecimento abrange quatro domínios: o conhecimento matemático, o conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem, o conhecimento do currículo de Matemática e o conhecimento do processo instrucional.

O conhecimento matemático do professor envolve o conhecimento da Matemática e o conhecimento sobre a Matemática devendo ser direccionado para os aspectos que são valorizados no currículo da disciplina, nomeadamente conceitos, procedimentos, aspectos da actividade matemática, evolução e história da Matemática, relação com outros domínios do conhecimento e as suas aplicações. Deve também incluir uma visão da forma como a Matemática pode contribuir para a formação integral do aluno.

O conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem implica que o professor conheça a diversidade de alunos com quem trabalha e seja capaz de mobilizá-los para a aprendizagem da disciplina, estruturando formas de construção do conhecimento matemático, tendo em atenção as múltiplas possibilidades de interacção na sala de aula.

O conhecimento do currículo requer que o professor conheça o texto curricular, que o saiba interpretar, que seja capaz de adaptá-lo a si enquanto pessoa e enquanto profissional e ao contexto onde exerce a sua prática, e de reconstruí-lo para os seus alunos. O professor deverá considerar todas as componentes do currículo de forma ponderada e inter-relacionada, procurar as melhores formas de abordar os conteúdos, seguindo as orientações metodológicas que são dadas, procurando alcançar as finalidades principais da aprendizagem da Matemática.

O conhecimento do processo instrucional tem a ver com o conhecimento utilizado pelo professor na prática lectiva e orienta a preparação lectiva, a condução das aulas e a avaliação do processo de ensino-aprendizagem.



## **Investigações empíricas relativas ao conhecimento profissional do professor**

Registam-se seguidamente alguns estudos empíricos relativos ao conhecimento profissional do professor ancorados na vertente do conhecimento prático, do conhecimento didáctico ou em ambas as vertentes.

Guimarães (1996b) investigou o conhecimento profissional de duas professoras de Matemática do 2.º ciclo, centrando-se na caracterização desse conhecimento e na origem do mesmo. A autora identificou duas vertentes importantes no conhecimento profissional das professoras que constituíram o seu objecto de estudo, a vertente prática e a vertente teórica, tendo salientado a importância da primeira. Este estudo evidenciou o papel do estágio, da experiência na formação de professores, da participação em projectos inovadores e o papel da própria prática pedagógica na produção do conhecimento profissional. Constatou-se que o desenvolvimento desse conhecimento foi determinado, principalmente, pela reflexão e pela troca de experiências com colegas.

Brunheira (2000) realizou uma investigação onde procurou estudar o conhecimento matemático e didáctico de três professores estagiários ligado à realização de tarefas investigativas na aula de Matemática, bem como as suas atitudes durante a preparação, condução e reflexão sobre as aulas. A autora concluiu que existem relações entre as várias dimensões do conhecimento do professor e entre essas dimensões e as atitudes. Este estudo destacou a influência que o conhecimento matemático exerce nas atitudes dos professores face à realização de aulas de trabalho investigativo e no conhecimento didáctico. É também salientada a influência que o conhecimento didáctico tem nas atitudes referidas anteriormente.

Delgado (2003) no seu estudo procurou compreender a forma como três futuras professoras do 1.º ciclo reflectem sobre as suas práticas de ensino da Matemática e que factores influenciam essa prática. Entre outras salientam-se as seguintes conclusões: - o tipo de relação que estabeleceram com a Matemática parece ter tido um papel relevante na avaliação que fizeram sobre o envolvimento dos alunos nas tarefas; - o conhecimento da Matemática revelado parece ter influenciado as características das tarefas propostas aos alunos e o tipo de discurso que as professoras desenvolveram; a importância conferida à reflexão no próprio desenvolvimento profissional e o conhecimento que tinham deste processo parecem ter influenciado a forma como reflectiram sobre a prática.

Canavarro (2003) no seu trabalho intitulado “ Práticas de ensino da Matemática: duas professoras, dois currículos”, investigou as práticas curriculares de duas professoras, uma do 2.º ciclo e outra do ensino secundário. A investigadora concluiu que as professoras envolvidas atribuíam ao conceito de currículo diversos significados de acordo com as componentes programáticas que mais valorizavam e que entendiam de forma distinta o papel normativo do programa. A autora identificou um currículo pessoal de Matemática distinto para cada uma das professoras que era o reflexo da percepção que cada uma tinha da sua responsabilidade profissional, da valorização dos conhecimentos matemáticos enunciados pelo programa e do seu conhecimento didáctico, em particular, da visão da Matemática e do conhecimento do processo instrucional. A experiência na sala de aula adquirida ao longo do percurso profissional das professoras foi apontada como um dos factores que contribuiu para o desenvolvimento do conhecimento didáctico das professoras envolvidas.

Garção (2004) investigou o modo como três professoras de Matemática do 2.º ciclo do ensino básico organizavam a sua prática pedagógica, tendo em atenção as novas orientações curriculares, que dificuldades sentiam e de que forma o conhecimento profissional que possuíam as influenciava e era influenciado. Este estudo permitiu concluir que as decisões das professoras para e durante a prática pedagógica se relacionavam com o conhecimento que possuíam do currículo e seu desenvolvimento; o conhecimento da Matemática e o processo de ensino - aprendizagem. O autor salienta que a prática pedagógica contribuiu para o conhecimento profissional destas professoras.

## **Síntese**

O conhecimento do professor tem sido objecto de estudo de diversos investigadores, tendo subjacentes diversas abordagens teóricas, que encaram a natureza, o conteúdo e a organização do conhecimento de diferentes perspectivas.

Existem estudos que entendem que o conhecimento do professor é sobretudo de natureza teórica, apesar de não rejeitarem a importância da prática. O conhecimento do professor integra o conhecimento do conteúdo e o conhecimento da estrutura da lição (ou conhecimento da gestão e organização da aula) e encontra-se estruturado em agendas, guiões e rotinas.

Para outros, o conhecimento do professor é um conhecimento prático, resulta da experiência e integra o conhecimento que o professor tem de si, o conhecimento do meio, o conhecimento do conteúdo, o conhecimento do currículo e o conhecimento do processo de

aprendizagem. Esse conhecimento encontra-se organizado em imagens, princípios e regras. O conhecimento exprime-se sobretudo na acção, é produzido através da reflexão na e sobre a prática e é completado com conhecimentos científicos (teoria).

Existem outros estudos em que o conhecimento do professor contempla o conhecimento do conteúdo, o conhecimento do currículo, o conhecimento didáctico do conteúdo, o conhecimento pedagógico geral, o conhecimento dos alunos, o conhecimento dos contextos e o conhecimento das metas, finalidades e valores da educação. Nestes é dada grande atenção às três primeiras categorias do conhecimento referidas. Nessas três categorias, o conhecimento do professor encontra-se estruturado em conhecimento proposicional, conhecimento de casos e conhecimento estratégico.

Pode dizer-se que é possível identificar alguns aspectos comuns entre as diferentes abordagens do conhecimento profissional do professor, nomeadamente o facto da produção do conhecimento do professor estar ligado à teoria e à prática, sendo estas duas vertentes valorizadas de forma diferente nas diversas abordagens e o facto de ser consensual que o conhecimento do professor é pessoal, dinâmico e está constantemente a sofrer alterações (Borralho, 2001).

Neste trabalho optou-se por estudar o conhecimento profissional do professor, na sua vertente do conhecimento didáctico, como é considerado por Canavarro (2003), tendo em conta que como se trata de um estudo com professores do 1.º ciclo do ensino básico, onde não é fácil distinguir as ideias sobre a Matemática e o seu ensino do seu conhecimento didáctico. Assim o conhecimento didáctico é abordado nas vertentes: a Matemática e o seu ensino; conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem e o conhecimento do processo instrucional no qual se incluirá o conhecimento do currículo.

## **Formação e desenvolvimento profissional**

Esta secção aborda os conceitos de formação e de formação de professores, sendo mencionados alguns tipos de formação. É feita referência ao enquadramento jurídico da formação contínua de professores e à forma como essa formação tem sido feita em Portugal. Foca-se o aparecimento do conceito de desenvolvimento profissional como resposta aos desafios e exigências que se colocam hoje ao professor e procura-se definir esse conceito. São também referidas algumas investigações realizadas em Portugal no âmbito do desenvolvimento profissional.

### **Formação**

Sendo este trabalho desenvolvido num contexto de formação contínua de professores, importa passar em revista o que dizem alguns autores acerca do conceito de formação.

Considerando o conceito de formação num sentido lato, Zabalza (1990, citado por Borralho, 2001) define formação como o processo que o indivíduo percorre na busca da sua identidade de acordo com alguns princípios ou realidade sócio-cultural. Ferry (1991, citado por Borralho, 2001) entende que a formação é um trabalho de cada indivíduo sobre si mesmo voluntariamente imaginado, desejado, efectuado através de meios que lhe são proporcionados ou que o próprio procura. Borralho (2001) define formação como “ a capacidade de transformar em experiência significativa os acontecimentos que geralmente, ocorrem no quotidiano, tendo como horizonte um projecto pessoal e colectivo” (p. 56-57).

Quando falamos de formação de professores são também diversas as posições assumidas por diferentes autores relativamente a este conceito. Medina e Dominguez (1989) definem

a formação de professores como a preparação e a emancipação profissional do docente para realizar crítica, reflexiva e eficazmente um estilo de ensino que promova uma aprendizagem significativa nos alunos e consiga um pensamento-acção inovador, trabalhando em equipa com os colegas para desenvolver um projecto educativo comum (p. 87).

Garcia (1999) entende que

a formação de professores é a área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didáctica e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores em formação ou em exercício, se implicam individualmente ou em equipa, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do

seu ensino, do currículo e da escola, com o objectivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (p. 26).

Têm sido propostos vários modelos para a formação, entre eles o de Lesne (1984). Este autor considera que o acto pedagógico inerente à formação pode assumir diversos modos tendo em conta o processo de socialização que lhe é inerente. Assim podem distinguir-se diversos tipos de formação: formação do tipo transmissivo – corresponde a uma orientação normativa, em que o formando é sobretudo visto como objecto de socialização; formação do tipo incitativo – em que o formando é considerado o sujeito da sua socialização, determinando-se e adaptando-se de forma activa aos vários papéis sociais; formação do tipo apropriativo – em que o individuo em formação é entendido como agente de socialização.

Estes tipos de formação têm surgido tanto na formação inicial de professores como na formação contínua.

A Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei 46/86) veio consagrar a formação contínua como um direito de todos os professores. O Decreto-Lei 344/89 de 11 de Outubro definiu os objectivos fundamentais dessa formação e estabeleceu também que a formação contínua constituía uma condição para os professores progredirem na carreira. Seguiu-se-lhe o Decreto-Lei 249/92 de 9 de Novembro que veio definir os princípios a que a formação contínua deve obedecer, as áreas sobre as quais deve incidir e as várias modalidades e níveis que pode assumir. Decretou a avaliação dos formandos e a consequente atribuição de créditos. Posteriormente o Decreto-Lei 207/96 de 2 de Novembro veio estabelecer uma nova filosofia para a formação contínua, reestruturando os objectivos fundamentais desta formação, tendo sido definido que eles deverão ser:

- a) a melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens, através da permanente actualização e aprofundamento de conhecimentos, nas vertentes teórica e prática; b) o aperfeiçoamento das competências profissionais dos docentes nos vários domínios da actividade educativa, quer a nível do estabelecimento de educação e de ensino, quer a nível da sala de aula; c) o incentivo à autoformação, à prática da investigação e à inovação educacional; d) a aquisição de capacidades, competências e saberes que favoreçam a construção da autonomia das escolas e dos respectivos projectos educativos; e) o estímulo dos processos de mudança ao nível das escolas e dos territórios educativos em que se integrem susceptíveis de gerar dinâmicas formativas; f) o apoio a programas de reconversão profissional, de mobilidade profissional e de complemento de habilitações.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ver Decreto-Lei n.º 249/92 de 9 de Novembro (p.5176) e Decreto-Lei n.º 207/96 de 2 de Novembro (p.3879-3880)

Este diploma dá especial destaque ao facto da formação contínua constituir uma valorização pessoal e profissional do professor devendo desenvolver-se em estreita articulação com o trabalho que o mesmo desenvolve na sua escola.

De acordo com APM (1998) apesar da formação contínua de professores ter sido reconhecida como um direito de todos os professores na Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei 46/86) ela só surgiu com grande força em Portugal com o programa FOCO em 1993. A formação contínua que tem vindo a ser realizada tem assentado geralmente no modelo escolar, em que o papel do professor se cinge ao de consumidor de conhecimentos. Este tipo de formação sem nenhuma relação com a prática lectiva, tem tido poucos reflexos na prática profissional dos professores nela envolvidos. O facto de se estabelecer uma forte relação entre a formação contínua e a progressão na carreira tem contribuído para que os professores encarem essa formação não como um direito e um dever de valorização profissional mas como um meio de progredir na carreira.

Muitas vezes, a participação dos professores em acções de formação prende-se com a aquisição de créditos, o reencontro de colegas ou a necessidade de actualização de conhecimentos num determinado domínio (Borrvalho & Espadeiro, 2004).

Sousa, na mesa redonda em que participou subordinada ao tema Currículo de Matemática e formação de professores (Ponte, Sousa, Fevereiro, Loureiro & Guimarães, 2004) considera que alguma da formação que tem sido feita tem correspondido à transmissão de informação aos professores, o que por si só não gera necessidade de alteração das práticas.

O diagnóstico efectuado pela APM (1998) relativamente à formação contínua dos professores do 1.º ciclo revelou que, na altura, 54% dos professores envolvidos no estudo declararam não ter participado em qualquer acção de formação para a implementação do actual programa de Matemática. Dos que frequentaram acções de formação apenas 24% frequentou acções com mais de um mês de duração.

Loureiro (Ponte *et al*, 2004) entende que os responsáveis pela formação contínua de professores não têm conseguido ir ao encontro das necessidades destes profissionais e das escolas de modo a que possam responder com mais eficácia aos problemas educativos. A autora refere que “o enquadramento jurídico da formação contínua não distingue o empenhamento e o investimento da acomodação. Não tem regras de exigência, nem critérios de distinção” (p.41).

## **Desenvolvimento profissional**

Em Portugal, o desenvolvimento da formação contínua de professores, na década de 80, coincidiu também com o começo da investigação no âmbito da Educação Matemática (Ponte, 1994c).

Ponte (1998) refere que em 1982 a formação contínua era já abordada sob duas perspectivas: uma assente em acções de reciclagem e outra que reconhecia a necessidade do professor reflectir sobre a sua prática e explorar temas do seu interesse. No entanto, as teses realizadas como resultado dos mestrados de Boston, em 1984-85, desenvolvidas no âmbito da formação de professores centraram-se no domínio de conceitos matemáticos e das Ciências da Educação, incluindo a Didáctica, áreas para as quais a formação estava orientada na altura.

As acções de reciclagem estavam ligadas à ideia de frequentar cursos sobre determinados assuntos, que procuravam, com base na teoria, colmatar as carências que o professor apresentava, em que o seu papel era o de assimilar os conhecimentos transmitidos.

A institucionalização da formação contínua, no início dos anos 90, em Portugal, constituiu um avanço significativo em termos de formação de professores e muitos dos trabalhos de investigação que se realizam actualmente sobre essa formação têm subjacente a ideia de desenvolvimento profissional, isto é, a ideia de que capacitar o professor para exercer a sua actividade profissional é um processo que envolve muitas etapas e que está sempre incompleto (Ponte, 1998). Neste o professor tem um papel fundamental, não sendo apenas visto como um receptáculo de formação, mas encarado como um indivíduo com necessidades e potencialidades que interessa descobrir, valorizar e ajudar a desenvolver (Ponte, 1994a). O conceito de desenvolvimento profissional do professor está associado a um “processo de crescimento, marcado por uma evolução contínua, eventualmente pontuada por momentos especiais” (Ponte, 2005, p. 270).

A necessidade de reformas no sistema educativo, assentes em novas orientações curriculares e didácticas, tendo implícitas uma nova visão da aprendizagem e ainda o reconhecimento da complexidade da actividade de ensino e do papel fundamental do professor, contribuíram para a emergência do conceito de desenvolvimento profissional (Correia, 1997).

Ponte (1998) entende que numa sociedade pautada pela evolução tecnológica, pelo progresso científico e pelas mudanças sociais, a escola depara-se cada vez mais com a necessidade de responder constantemente a novos desafios, o que implica que os professores

estejam constantemente a aprender. É desejável que os professores se assumam como aprendizes, como agentes activos, no contexto da sua escola, estando dispostos a colaborar com os colegas, “ quer seja quanto à prática lectiva quer quanto aos problemas da escola e educacionais mais amplos”(Saraiva, 2001, p.47).

Os conhecimentos e as competências adquiridos pelos professores antes e durante a formação inicial não são suficientes para o exercício da sua actividade docente ao longo de toda a carreira. O professor é visto como um profissional em contínuo desenvolvimento (Ponte, 1994a).

O professor de Matemática, ao longo da sua carreira, precisa aprofundar e alargar os seus conhecimentos acerca do assunto que ensina, dos alunos e da sua aprendizagem, da didáctica, do contexto e sobre si próprio (Saraiva, 2001). Esta ideia é também aplicável ao professor do 1.º ciclo dado que ele também é um professor de Matemática.

Kelchtermans (1995, citado por Saraiva, 2001), entende o desenvolvimento profissional do professor como um processo dinâmico de aprendizagem ao longo da carreira assente nas suas experiências, no qual é possível identificar dois domínios: a) o eu profissional, que corresponde à forma como o professor se vê a si próprio como professor; b) a teoria educacional subjectiva, isto é, os seus conhecimentos e crenças acerca do ensino. Esta teoria é uma consequência de todas as experiências que o professor foi tendo ao longo da sua carreira e da forma mais ou menos reflexiva como integra essas experiências.

Saraiva (2001) vê o desenvolvimento profissional como

um processo dinâmico, contínuo e reflexivo, onde a teoria e a prática interagem entre si de forma dialéctica. Nele, o professor é a peça chave, quer através da sua mobilização e envolvimento pessoal, quer na reflexão em torno da sua prática, quer na selecção e escolha dos momentos, acções e projectos a realizar individualmente ou colaborativamente (p.45)

Para Day (1999) o processo de desenvolvimento profissional inclui todas as experiências de aprendizagem planeadas e conscientes, que directa ou indirectamente favorecem o professor e que contribuem para a melhoria da qualidade do seu trabalho com os alunos. O autor considera que neste processo o professor individualmente ou em grupo, revê, renova e alarga os seus compromissos para com os propósitos do ensino e obtém e desenvolve, de forma crítica, o conhecimento essencial a uma prática profissional de qualidade.

O desenvolvimento profissional do professor abrange os diversos domínios em que o docente desempenha a sua acção, incluindo a prática lectiva bem como outras actividades que



o professor exerce dentro e fora da escola, nomeadamente colaboração com outros docentes, projectos de escola, actividades e projectos de âmbito disciplinar e interdisciplinar e a participação em movimentos profissionais (Ponte,1994a), participação em cursos, leituras, reflexões. Cabe ao professor decidir as questões que quer estudar, os projectos em que pretende participar e o modo como os pretende realizar. É dada especial atenção às potencialidades do professor e não só às suas dificuldades ou carências de formação. Considera-se que a teoria e a prática estão inter ligadas e o professor é visto como um todo, sendo considerados os seus aspectos cognitivos, afectivos e relacionais (Ponte, 1998).

O desenvolvimento profissional exige tempo, e se por um lado é favorecido por contextos colaborativos onde o professor tem a possibilidade de interagir com outros colegas de profissão, confrontar as suas experiências e recolher informações úteis, por outro é da responsabilidade do professor (Ponte, 2005). Só é possível mudar se se tiver vontade pessoal para o fazer, a mudança tem que ser desejada pelo professor e isso requer dele uma atitude positiva face ao investimento profissional.

Ponte (1998) considera que “a finalidade do desenvolvimento profissional é tornar os professores mais aptos a conduzir um ensino da Matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno e a contribuir para a melhoria das instituições educativas, realizando-se pessoal e profissionalmente” (p.3). O autor defende que o professor deve encarar o seu desenvolvimento profissional como uma necessidade. Entende ainda que não há qualquer incompatibilidade entre formação e desenvolvimento profissional, pois o professor tem toda a vantagem em aproveitar as oportunidades de formação que vão ao encontro das suas necessidades e objectivos. A formação, por sua vez, deverá ser projectada de modo a contribuir para o desenvolvimento profissional do professor. Este depende sobretudo do próprio professor, do contexto institucional e dos recursos humanos e materiais disponíveis, tanto na escola como no exterior (Ponte, 1994a).

Nas *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática* (NCTM, 1994) é defendido que o desenvolvimento profissional dos professores resulta “da sua reflexão e participação em oportunidades de formação que melhorem e ampliem o seu desenvolvimento e progresso” (p. 175). Também atribuem ao professor a responsabilidade pelo seu crescimento e desenvolvimento profissional.

Saraiva (2001) enfatiza igualmente o papel da reflexão no desenvolvimento profissional dos professores, ao defender que é preciso criar hábitos de pensamento e reflexão que possam sustentar o desenvolvimento profissional destes profissionais. Este autor entende que “o desenvolvimento profissional envolve alguma aprendizagem e necessariamente, alguma



mudança” (p.48) e que a reflexão durante, antes e após a acção, pode dar um contributo essencial para essa mudança do professor. Saraiva refere ainda que o trabalho colaborativo entre professores ou entre professores e investigadores é um dos contextos mais favoráveis ao desenvolvimento profissional do professor.

Parece ser possível identificar algumas dimensões do desenvolvimento profissional, ou seja, qual o seu conteúdo. Krainer (2001) defende que o desenvolvimento profissional dos professores passa pelo aprofundamento de quatro aspectos essenciais na actividade do professor: a acção; a reflexão; a autonomia e a colaboração, sendo estes aspectos entendidos, simultaneamente, como atitudes e competências dos professores. Estes aspectos complementam-se e estão em interacção permanente, podendo cada um deles, em função do contexto ser mais ou menos forte.

Na perspectiva de Sparks e Louks-Horsley (1990, citado por Menezes, 2004) é possível fomentar o desenvolvimento profissional dos professores a partir de cinco modalidades formativas diferenciadas:

1- Desenvolvimento profissional autónomo – aceita-se o pressuposto de que é possível os professores aprenderem conhecimentos e competências profissionais autonomamente. É a partir da experiência que os professores constroem o seu conhecimento e desenvolvem competências. A criação de momentos e espaços de partilha de conhecimentos, de forma a evitar o isolamento, pode permitir o progresso na profissão;

2- Desenvolvimento profissional baseado na reflexão e na supervisão – baseia-se no pressuposto de que o desenvolvimento de competências metacognitivas permite ao professor um desenvolvimento profissional mais sustentado, consciente e orientado. Pelo que a reflexão é considerada um elemento fundamental no desenvolvimento dos professores, a par da supervisão, nas quais intervêm o professor e o supervisor;

3- Desenvolvimento profissional através do desenvolvimento curricular e organizacional – apoia-se nos seguintes pressupostos: a) os adultos aprendem de uma forma eficaz através da resolução de problemas; b) quando os professores se debruçam sobre questões relativas ao seu trabalho, compreendem mais facilmente o que é necessário alterar na sua prática; c) os professores adquirem conhecimentos e competências pela participação em acções centradas na escola que tenham como objectivo melhorar a escola ou o currículo;

4- Desenvolvimento profissional através de cursos de formação – esta modalidade de desenvolvimento profissional é caracterizada pela existência de um formador, especialista numa determinada área do saber, por um conjunto de conhecimentos e competências

organizados de forma a permitir a sua modelação e treino, e por um grupo de professores formandos, que se pretende que adquiram e ponham em prática aquilo que aprenderam;

5- Desenvolvimento profissional através da investigação – consiste na participação dos professores em processos de reflexão e investigação das suas práticas, integrando equipas que frequentemente incluem também professores das universidades e investigadores.

Sendo os principais gestores do seu desenvolvimento profissional parece-me que os professores poderão promover esse desenvolvimento aderindo a ofertas formativas que incluam três vertentes: a reflexão, o trabalho colaborativo, e o acompanhamento em momentos da sua prática lectiva.

Essas ofertas formativas deverão implicar o professor na análise da sua prática de sala de aula, propiciando-lhe momentos de reflexão na acção, sobre a acção e sobre a reflexão na acção (Schön, 1992) e proporcionando-lhe a realização de tarefas diversificadas que constituam um contexto para o alargamento ou aprofundamento de conhecimentos. Os professores deverão ter oportunidade de trabalhar colaborativamente com o formador e outros professores do mesmo nível de ensino na produção, adaptação e planificação de tarefas potencialmente enriquecedoras do ponto de vista da aprendizagem dos alunos. A formação deve ainda incluir momentos em que o formador acompanhe e colabore com os professores individualmente, em sala de aula, na condução de experiências significativas de aprendizagem com os alunos.

A presença do formador na sala de aula, dos professores em formação, poderá revelar-se frutuosa, na medida em que o formador ao colaborar no trabalho da aula poderá ajudar o professor a reflectir na acção, contribuindo para que de forma mais segura o professor possa, no momento da aula, tomar decisões acerca do desenrolar da sua planificação, das questões a colocar aos alunos ou até mesmo das respostas e incentivos a dar-lhes, podendo mesmo dar o seu contributo na resolução de problemas que possam surgir. Após a prática lectiva, o facto do formador ter colaborado no trabalho de sala de aula, poderá constituir uma mais valia, na medida em que poderá orientar a reflexão sobre a acção e sobre a reflexão na acção para aspectos significativos no sentido de fazer aflorar a necessidade de aprofundar conhecimentos ou mesmo alterar concepções enraizadas acerca do ensino aprendizagem. Os conhecimentos resultantes dessa reflexão poderão tornar os professores mais conscientes dos aspectos da sua prática em que necessitam investir mais ou ser aproveitados pelos professores como forma de aperfeiçoar intervenções posteriores, funcionando cada momento de reflexão não só como uma oportunidade de reflectir sobre a acção e sobre a reflexão na acção, mas também como uma reflexão antes da acção.

O desenvolvimento profissional dos professores poderá ocorrer a partir de ofertas formativas que além de partirem dos interesses e necessidades dos professores, emergentes da prática em sala de aula, deverão fazer com que eles tenham um papel activo na construção do seu próprio conhecimento profissional, trabalhando colaborativamente com outros professores e formadores. A heterogeneidade de experiências dará certamente contributos para o enriquecimento de todos, podendo fazer surgir nos professores em formação a necessidade de introduzir mudanças não só naquilo que valorizam no ensino como na forma como ensinam. Os professores serão inevitavelmente induzidos pelos seus pares a experimentar e desenvolver novas práticas lectivas, que de alguma forma vão ao encontro dos desafios que se colocam hoje à escola, podendo para isso contar com o apoio de formadores na sua sala de aula.

### **Investigações empíricas relativas ao desenvolvimento profissional dos professores**

São várias as investigações realizadas em Portugal no âmbito da Educação Matemática, acerca do desenvolvimento profissional do professor, em contextos de formação, de trabalho colaborativo ou da prática profissional, nomeadamente as investigações realizadas por Rocha (1995), Correia (1997), Serrazina (1999), Ferreira (2000), Saraiva (2001) e Menezes (2004).

Rocha (1995) desenvolveu a sua investigação com professores do 1.º ciclo, num contexto de formação. Procurou: compreender qual a posição dos professores em relação às novas orientações curriculares; observar em que medida os professores desenvolviam práticas reflexivas e evidenciavam iniciativa, confiança e capacidade de colaborarem com os colegas; conhecer as questões com que se deparavam os professores quando tentavam fomentar a comunicação na aula, o trabalho cooperativo entre os alunos e a resolução de problemas. A autora salienta que apesar das concepções das professoras acerca do ensino-aprendizagem da Matemática não coincidirem com as orientações curriculares em vigor, no contexto do programa de formação, as professoras sentiram-se motivadas a experimentarem novas abordagens no ensino da Matemática. As professoras admitiram a necessidade de utilizarem uma maior diversidade de recursos para além do manual. O conhecimento limitado das professoras acerca de alguns conteúdos matemáticos, estratégias e materiais adequados teve influência nas decisões tomadas por estas, tanto na fase de preparação das actividades como durante as aulas. As docentes desenvolveram práticas de reflexão, mas o trabalho colaborativo apenas ocorreu em casos de colegas da mesma escola que tinham o mesmo ano de escolaridade.

O estudo de Correia (1997) teve como objectivo descrever e analisar o conhecimento que três professoras do 1.º ciclo manifestavam na sua prática lectiva como docentes de Matemática, o modo como esses saberes se relacionavam com as novas orientações curriculares, bem como estudar os efeitos do trabalho colaborativo entre a investigadora e as três docentes. A investigadora concluiu que as professoras envolvidas nesta investigação manifestavam um grande empenho no seu trabalho e um conhecimento pedagógico considerável, indo, em muitos aspectos ao encontro das orientações curriculares vigentes, evidenciando no entanto algumas dificuldades ao nível do conhecimento curricular. Esta investigação permitiu constatar que a introdução na prática lectiva de tarefas com um maior grau de abertura, acompanhada de reflexão sobre as tarefas e os efeitos da sua concretização na sala de aula, levou as professoras a reverem as suas concepções, introduzindo algumas alterações nas suas práticas. Outro dos aspectos evidenciados neste trabalho foi o de que o temperamento das professoras, as suas experiências anteriores, os contextos da sua prática, a importância social que atribuíam ao professor, reflectiam-se nos seus saberes e pareciam influenciar o modo como as professoras encaravam e concebiam o seu próprio desenvolvimento profissional.

Serrazina (1999) apresenta uma investigação prolongada no tempo, desenvolvida com professoras do 1.º ciclo, para investigar as suas concepções acerca da Matemática e do ensino desta disciplina, as implicações dessas concepções nas práticas lectivas e o modo como elas influenciavam as suas formas de interpretar o novo programa de Matemática, que veicula uma abordagem centrada na resolução de problemas e na utilização de materiais manipuláveis. Neste trabalho foi dada especial atenção ao papel da reflexão na mudança de concepções e na aquisição de conhecimentos. Do trabalho colaborativo entre a investigadora e as três professoras envolvidas no estudo resultou, para as professoras, um alargamento do conhecimento da Matemática, uma mudança de concepções sobre o ensino-aprendizagem desta disciplina, bem como, um aumento da confiança no seu ensino e da motivação para adoptarem novas abordagens.

Ferreira (2000) investigou o desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo e o contributo desse desenvolvimento para as práticas na aula de Matemática. Os resultados deste estudo evidenciaram a relação entre a formação realizada na escola, o grupo de professoras e a confiança e desempenho manifestados nas aulas de Matemática. A autora refere que estes aspectos foram determinantes para aumentar o conhecimento didáctico e a mudança das professoras acerca da Matemática e do seu ensino, designadamente no que diz respeito ao

papel das tarefas de natureza mais aberta na aprendizagem e ao valor dessas tarefas na construção do conhecimento dos alunos.

Saraiva (2001) investigou o conhecimento profissional, mais especificamente o conhecimento didáctico, nas vertentes do conhecimento curricular e do processo instrucional, de dois professores de Matemática do ensino secundário, no contexto da sua prática profissional, procurando compreender, entre outros aspectos, o desenvolvimento profissional e os factores que para ele contribuem. Relativamente ao desenvolvimento profissional dos professores envolvidos nesta investigação o autor concluiu que se tratou de um processo contínuo e associado à reflexão dos professores sobre as suas práticas, que permitiu o aprofundamento do conhecimento matemático e didáctico, a partilha de perspectivas curriculares, a mudança de concepções e o desenvolvimento de competências profissionais. Para o desenvolvimento profissional destes docentes contribuíram a existência, a constituição e o funcionamento da equipa de trabalho e a sua motivação pessoal.

Menezes (2004) estudou o desenvolvimento profissional de três professores do 1.º ciclo em diversas dimensões, nomeadamente a reflexão, práticas e conhecimento didáctico, colaboração e autonomia, no contexto de um projecto de investigação colaborativa. Cada professor investigou a sua prática comunicativa em colaboração com os outros professores e com o autor deste estudo. Os professores foram levados a reflectir sobre as suas experiências profissionais de forma sistemática, procurando atribuir-lhes sentido e aprofundar a sua compreensão de forma a melhorarem a sua acção didáctica. O investigador concluiu que em resultado da participação neste projecto de investigação os professores se desenvolveram em termos das suas práticas comunicativas, do conhecimento didáctico e das suas capacidades de reflexão, tendo esta evolução condicionado favoravelmente as suas capacidades de colaboração e autonomia. O autor atribuiu o desenvolvimento profissional dos professores, entre outros aspectos: ao recurso, pelos professores, à reflexão escrita através da realização de diários; à realização, por parte dos professores, de investigações sobre problemas didácticos que identificaram nas suas práticas em torno da resolução de problemas e da comunicação matemática; ao cariz colaborativo do projecto de investigação envolvendo partilha, divisão de tarefas e de poderes; ao aprofundamento de conhecimentos de natureza mais teórica, em que procurou valorizar os conhecimentos que os professores tinham à partida, integrando novos conhecimentos nos já existentes.

## Síntese

Pode dizer-se que, hoje, ser professor, independentemente do grau de ensino onde se exerce a actividade, exige um desenvolvimento profissional permanente ao longo da carreira. As mudanças na sociedade, no sistema educativo e na escola exigem do professor uma predisposição para mudar o que ensina e como ensina, no sentido de melhorar a sua prática profissional e conseguir formar cidadãos matematicamente mais competentes.

A formação contínua tendo como objectivo, entre outros, a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem, tem inevitavelmente um importante papel a desempenhar na inovação que se espera que o professor leve a cabo.

Têm sido proporcionados aos professores diferentes tipos e modalidades de formação, no entanto não se conhecem os resultados dessa formação na alteração das práticas lectivas, possivelmente porque a formação contínua no nosso país tem estado ligada à formação do tipo transmissivo, muitas vezes apresentada na modalidade de cursos de formação, que correspondem a acções de reciclagem tendo como objectivo transmitir conhecimentos aos professores em determinado domínio, no qual se considera que eles são carentes.

A ideia de formação contínua com o objectivo de contribuir para o desenvolvimento profissional do professor tem vindo a implementar-se progressivamente, levando a que essa formação assuma cada vez mais modalidades em que o professor deixa de ser o objecto da formação e tem passado a ser o sujeito da sua própria formação, entendendo-se o desenvolvimento profissional como um processo de aprendizagem contínuo que está sempre incompleto, no qual o professor tem um papel activo, colaborativo e reflexivo e que exige dele uma atitude positiva face ao investimento na sua carreira profissional.

Nesta perspectiva, o professor deve encarar a formação contínua como algo que contribui para o seu desenvolvimento profissional e não como algo que se frequenta para adquirir créditos e progredir na carreira. Paralelamente, a formação deve proporcionar aos professores oportunidades de aprendizagem efectiva que lhes permitam adaptar o ensino da Matemática à diversidade de alunos com quem trabalham, para que, com melhores níveis de desempenho dos seus alunos, se sintam mais realizados pessoal e profissionalmente.

Diversos trabalhos de investigação realizados no nosso país em torno do desenvolvimento profissional dos professores têm evidenciado que as práticas de reflexão e de trabalho colaborativo em torno da prática lectiva são eixos fundamentais desse desenvolvimento.

Acredito que o desenvolvimento profissional dos professores poderá fazer-se através de modalidades de formação que tenham em conta, para a definição dos seus planos de trabalho, os interesses e as prioridades de formação dos professores e que lhes proporcionem: uma actualização e aprofundamento de conhecimentos; momentos de reflexão antes, durante e após a acção sobre situações concretas da sua prática de ensino; colaboração entre professores e entre professores e formador na preparação e condução de experiências significativas de aprendizagem. Esta foi a linha adoptada no programa de formação em análise neste estudo.



## Formação matemática do professor do 1.º ciclo

Nesta secção é feita referência à formação matemática dos professores em exercício e regista-se a opinião de diversos autores acerca da formação matemática que quer os futuros professores, quer os professores em exercício necessitam ter para melhorar o ensino da Matemática. Apresentam-se diversos princípios, recomendações e ideias que devem ser tidos em conta tanto na formação inicial de professores do primeiro ciclo do ensino básico como na sua formação contínua, de forma a promover o desenvolvimento profissional destes professores.

Ensinar Matemática é um empreendimento complexo. É preciso conhecer os alunos, saber matemática e saber ensiná-la e ter oportunidade de aplicar estes conhecimentos numa grande variedade de cenários pedagógicos. Além disso, requer uma compreensão profunda do efeito que têm, no ambiente de aprendizagem, fenómenos tão diversos como o nível sócio-económico, a herança cultural, as atitudes e as concepções e o clima político. Acima de tudo, é um trabalho que implica o conhecimento crescente de si próprio, que alie sensibilidade e responsabilidade para com os alunos, com o conhecimento, as capacidades, o discernimento e a predisposição para ensinar matemática (NCTM, 1994, p. 125).

Pode considerar-se que ensinar Matemática é uma actividade complexa em qualquer nível de ensino, pelo que esta ideia defendida pelo NCTM se aplica a todos os professores de Matemática incluindo o educador de infância e o professor do primeiro ciclo, pois eles, apesar de não serem só, também são professores de Matemática.

Ao interrogarmo-nos acerca da formação matemática dos professores, nomeadamente dos professores do 1.º ciclo do ensino básico, surgem-nos questões como: Deverão estes professores ter uma formação matemática comum aos professores de Matemática de outros níveis de ensino? Necessitarão os professores do primeiro ciclo de uma formação específica? Que formação em Matemática deve ser proporcionada aos professores do 1.º ciclo para que eles consigam garantir um ensino eficaz aos seus alunos, de forma a dotá-los de um bom nível de literacia matemática? Que conhecimentos matemáticos precisam adquirir? Que competências precisam desenvolver?

O Decreto-Lei n.º 241/2001 de 30 de Agosto veio aprovar o perfil específico de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1.º ciclo do ensino básico, de forma a constituir um quadro de orientação à organização dos cursos de formação inicial destes profissionais, à certificação da sua qualificação profissional para a docência e à acreditação dos respectivos cursos. O referido diploma estabelece que no âmbito da educação em Matemática, o professor do 1.º ciclo:

- a) Promove nos alunos o gosto pela matemática, propiciando a articulação entre a matemática e a vida real e incentivando-os a resolver problemas e a explicitar os processos de raciocínio;
- b) Implica os alunos na construção do seu próprio conhecimento matemático, mobilizando conhecimentos relativos ao modo como as crianças aprendem matemática e aos contextos em que ocorrem essas aprendizagens;
- c) Promove nos alunos a aprendizagem dos conceitos, das técnicas e dos processos matemáticos implicados no currículo do 1.º ciclo, designadamente na compreensão e representação dos números e das operações aritméticas, na compreensão do processo de medição e dos sistemas de medida, no conhecimento de formas geométricas simples, na recolha e organização de dados e na identificação de padrões e regularidades;
- d) Desenvolve nos alunos a capacidade de identificar, definir e discutir conceitos e procedimentos, bem como de aprofundar a compreensão de conexões entre eles e entre a matemática e as outras áreas curriculares;
- e) Proporciona oportunidades para que os alunos realizem actividades de investigação em matemática, utilizando diversos materiais e tecnologias e desenvolvendo nos educandos a autoconfiança na sua capacidade de trabalhar com a matemática (p.5575).

Este perfil específico do professor do 1.º ciclo, no âmbito da educação em Matemática vai ao encontro das actuais orientações curriculares para esta área disciplinar. No entanto, tendo ele sido definido apenas em 2001, somos levados a questionarmo-nos se todos os professores deste nível de ensino, em exercício, terão tido formação adequada, inicial ou contínua, que lhes permita apresentar o nível de desempenho profissional agora definido?

São hoje reconhecidas as fragilidades da formação Matemática de um grande número de professores do 1.º ciclo. De acordo com APM (1998) muitos dos professores que se encontram a exercer funções neste nível de ensino tiveram uma formação inicial em Matemática e em Didáctica da Matemática insuficientes. Tendo frequentado as já extintas Escolas do Magistério Primário, realizaram a sua formação seguindo planos de estudos com uma componente nula ou pouco significativa de Matemática e de Didáctica da Matemática. Esta situação foi parcialmente alterada com o início de funcionamento das Escolas Superiores de Educação, no entanto não totalmente resolvida, dado que os professores que adquiriram habilitação para leccionar uma variante do 2.º ciclo ficaram simultaneamente habilitados para leccionar todas as áreas no 1.º ciclo. Excepcionando os professores que frequentaram os cursos da variante de Matemática e Ciências da Natureza, entraram novos docentes no 1.º ciclo com uma formação em Matemática e Didáctica da Matemática muito reduzida e com fraca apetência para leccionar Matemática.

Santos, Serrazina, Veloso, Rocha, Albuquerque, e Nápoles (2005), constatam que os candidatos a professores dos primeiros anos de escolaridade apresentam diferenças significativas relativamente à sua relação com a Matemática. Poucos estudaram Matemática até ao 12.º ano, não tendo estado envolvidos em algum tipo de actividade matemática nos três anos anteriores ao seu ingresso no curso de formação inicial. Acrescentam ainda que estes alunos, na sua generalidade, têm um passado escolar de insucesso em Matemática, o que faz com que além de não saberem Matemática suficiente também tenham desenvolvido atitudes negativas relativamente a esta disciplina.

Os referidos autores entendem que os professores dos primeiros anos de escolaridade (faixa etária dos 3 aos 12 anos) precisam de conhecer e compreender profundamente a Matemática que vão ensinar, dado que é nos primeiros anos que “os conceitos são construídos, se desenvolvem e se estabelecem certos hábitos de raciocínio e pensamento matemático” (p.17), que estarão na base de posteriores compreensões e do desenvolvimento de raciocínios de ordem superior.

Alguns investigadores têm desenvolvido estudos sobre o conhecimento matemático que os professores necessitam ter para ensinar bem (por exemplo Deborah Ball (1988) e Liping Ma (1999)).

Deborah Ball (1988), na sua investigação envolvendo professores do Ensino Elementar e do Ensino Secundário, encontrou evidências que lhe permitiram argumentar contra alguns pressupostos, vulgarmente aceites, acerca da preparação matemática dos futuros professores: i) pressuposto 1 – o conteúdo da matemática escolar é simples – é frequente a ideia de que se os futuros professores sabem executar correctamente um procedimento também serão capazes de o ensinar. A autora contraria esta ideia defendendo que os responsáveis pela formação dos futuros professores devem promover um ensino que além da abordagem de procedimentos, explore conceitos, conexões e promova a procura da evidência matemática; ii) pressuposto 2 – as aulas de Matemática que os futuros professores tiveram no ensino básico e secundário podem servir-lhes como preparação para ensinar – segundo a autora este pressuposto parece ser aceite pelos intervenientes na formação dos futuros professores pelo facto de estes não abordarem na formação inicial, ou abordarem de forma pouco significativa conteúdos da matemática elementar. Ball entende que a preparação que os futuros professores tiveram enquanto alunos do ensino básico e secundário, baseada sobretudo na mecanização e técnicas de cálculo, permite-lhes apenas recordar algumas regras, truques e definições sem qualquer conexão; iii) pressuposto 3 – os estudos universitários de Matemática garantem um conhecimento matemático para ensinar – a investigadora encontrou evidências que contrariam

este pressuposto, pois apesar dos futuros professores do ensino secundário que participaram no seu estudo terem frequentado com sucesso mais cadeiras de Matemática isso não se traduziu numa vantagem relativamente aos futuros professores do ensino elementar também envolvidos na investigação. Pelo que a autora considera que a frequência com sucesso de cadeiras de Matemática tradicionais não desenvolve os tipos de compreensão necessários para o ensino da Matemática.

Liping Ma (1999) desenvolveu uma investigação em que comparou o conhecimento matemático de professores chineses e americanos relativamente aos tópicos de matemática elementar que deveriam ensinar aos seus alunos. Constatou que os professores chineses apesar de terem uma preparação académica mais curta que os professores americanos responderam às questões que lhe foram colocadas com mais correcção, tendo os professores americanos revelado deficiências preocupantes. A autora refere-se ao conceito de *profund understanding of fundamental mathematics* (PUFM) e entende que um professor com PUFM apresenta as seguintes características: conectividade – é capaz de estabelecer conexões entre conceitos matemáticos e procedimentos, evitando que a aprendizagem dos alunos seja fragmentada; múltiplas perspectivas – é capaz de apreciar diferentes aspectos de uma ideia matemática bem como as várias estratégias de resolução da questão, consegue identificar as suas vantagens e inconvenientes e fornecer explicações matemáticas desses aspectos e estratégias; ideias básicas – tem uma atitude favorável para com a Matemática e está atento aos conceitos e princípios básicos da Matemática; coerência longitudinal – tem um conhecimento profundo de todo o currículo de Matemática elementar e consegue aproveitar as oportunidades para rever conceitos estudados anteriormente que servirão de base para o que os alunos vão aprender a seguir.

Tanto Deborah Ball (1988) como Liping Ma (1999) concluíram que muitos dos professores do ensino elementar e secundário não dominam o conhecimento matemático indispensável para ensinar e que esse conhecimento não é adquirido durante a formação inicial. Ma entende que só é possível melhorar a Educação Matemática dos alunos, melhorando a preparação dos professores.

Parece necessário repensar a formação dos professores do 1.º ciclo na área da Matemática, tanto a formação inicial como contínua, de forma a que, tanto os futuros professores como os professores já em exercício, desenvolvam uma atitude positiva face à Matemática e construam um conhecimento matemático que lhes permita ensinar Matemática com segurança. É necessária uma formação de qualidade que abranja todas as áreas da Matemática para que os professores consigam dar cumprimento às actuais orientações

curriculares expressas no *Programa do 1.º ciclo* (DGEBS, 1990) e no *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais* (DEB, 2001).

Liping Ma (1999) considera que a forma de melhorar a Educação Matemática dos alunos é melhorando a qualidade do conhecimento da Matemática escolar dos professores, pelo que recomenda que a preparação dos futuros professores para o ensino da Matemática tenha em conta o desenvolvimento da compreensão profunda dos temas de Matemática do currículo escolar e de como estes se enquadram na disciplina, bem como a compreensão profunda das conexões entre conceitos.

Borrvalho (2001) entende que a formação de professores deve assentar num conjunto de princípios orientadores, entre outros, nomeadamente: o princípio da individualização; o princípio da reflexão; o princípio da continuidade; o princípio da mudança; o princípio do conhecimento didáctico e o princípio da relação teoria-prática.

O princípio da individualização sustenta que é necessário ter em conta a diversidade de características pessoais, contextuais e o percurso pessoal e profissional de cada formando, seja ele futuro professor ou professor em exercício, de forma a desenvolver as suas capacidades e potencialidades.

O princípio da reflexão aponta para que a formação promova a formação de professores reflexivos, aptos a responsabilizarem-se pelo seu desenvolvimento profissional e a participarem activamente na concepção e implementação das políticas educativas.

O princípio da continuidade considera que a formação de professores deve ser um processo contínuo em que a par da formação inicial também o período probatório, a formação especializada e a formação contínua contribuem para o processo de desenvolvimento profissional. Independentemente dos níveis de escolaridade em que os professores leccionem a formação deve garantir algumas orientações éticas, didácticas e pedagógicas comuns.

O princípio da mudança inclui a ideia de que a formação deve acompanhar as mudanças no ensino, resultantes das profundas alterações no contexto social, de forma a permitir aos professores adaptarem o seu modo de ensinar e adaptarem-se ao papel que terão que desempenhar. A formação deve ser orientada para a mudança, mas é necessário que os professores sintam essa necessidade de mudança para que se empenhem em implementá-la.

O princípio do conhecimento didáctico considera que o conhecimento didáctico é a base para ensinar, devendo constituir uma parte importante do conhecimento profissional do professor.

O princípio da relação teoria-prática advoga que os programas de formação devem procurar promover uma relação equilibrada entre a teoria e a prática, de forma integrada.

Parece-nos que estes princípios poderão constituir as grandes linhas orientadoras de uma formação de qualidade, tanto ao nível da formação inicial como da formação contínua.

O NCTM (1994) anuncia um conjunto de normas que devem estar inerentes tanto à formação inicial como à formação contínua de forma a promover o desenvolvimento profissional dos professores dos diferentes níveis de ensino. É considerado que a formação deve proporcionar tanto aos futuros professores como aos professores em exercício: - a vivência de um bom ensino da Matemática; - a aprendizagem de Matemática e o conhecimento da Matemática escolar; - a aprendizagem do modo como os alunos aprendem Matemática; - a aprendizagem da pedagogia da Matemática; - oportunidades para os professores progredirem enquanto profissionais.

O relatório *The Mathematical Education of Teachers* (CBMS, 2001) apresenta várias recomendações gerais acerca da formação matemática dos futuros professores. Saliento apenas algumas: a) a formação matemática dos futuros professores deve procurar que estes desenvolvam uma profunda compreensão da Matemática que vão ensinar; b) a formação deve desenvolver um raciocínio pormenorizado e um conjunto de conhecimentos na análise de relações entre conceitos e na resolução de problemas; c) a formação deve implicar os futuros professores na construção do conhecimento matemático, desenvolver hábitos de pensamento próprios dos matemáticos e dar-lhes a conhecer estilos de ensino flexíveis e interactivos; d) devem ser dadas oportunidades de formação aos professores ao longo da carreira, através de auto-formação, formação nas universidades e cursos formais.

A formação inicial, mais do que transmitir conhecimentos matemáticos aos futuros professores deve proporcionar-lhes experiências de aprendizagem que lhes permitam construir o seu próprio conhecimento matemático, procurando que estes desenvolvam uma atitude de investigação e de questionamento constante em Matemática (Serrazina, 2002).

Loureiro (2004) defende que a formação dos futuros professores do 1.º ciclo e dos educadores de infância deve enquadrar uma formação matemática que prepare estes professores “para a compreensão de ideias e conceitos matemáticos e para o desenvolvimento do raciocínio e da comunicação”(p.89).

Os professores com uma compreensão mais aprofundada do assunto de estudo têm mais tendência para valorizar a resolução de problemas e a inquirição dos assuntos, ao passo que os professores com menos conhecimentos dão mais ênfase aos factos e procedimentos ( Putman & Borko, 1997, citados por Loureiro, 2004).

Desde os primeiros anos de escolaridade, a aprendizagem da Matemática proporciona uma diversidade de situações potencialmente estimuladoras do raciocínio quando

adequadamente apresentadas e exploradas pelos professores. Essas situações não são habitualmente propostas aos alunos pelo facto dos professores as desconhecerem ou ignorarem o seu valor matemático (Loureiro, 2004). A autora defende

que não basta divulgar essas situações junto dos professores e educadores, é necessário desenvolver o poder matemático destes profissionais de educação para que as saibam explorar e para que valorizem o seu papel decisivo no desenvolvimento e na aprendizagem das crianças (p. 92).

Loureiro (2004) considera que os futuros professores devem ter um papel activo na construção do seu próprio conhecimento matemático, devendo-lhes ser proporcionadas experiências de aprendizagem matemática num clima de aprendizagem que contrarie os constrangimentos negativos e promova o desenvolvimento de concepções, atitudes e capacidades positivas face à Matemática. Para esta autora, o conhecimento matemático dos professores dos primeiros níveis de escolaridade deve ter pontos comuns com o dos professores de outros níveis de ensino. Pelo que defende o estabelecimento de condições similares de acesso à formação, “mais exigentes do que aquelas que têm vigorado até aqui, isto é, exigir doze anos de matemática no ensino não superior a todos os que desejem realizar uma licenciatura em ensino” (p. 94).

Esta autora sugere que a formação matemática dos futuros professores inclua um conjunto de tópicos que contribuirão para a construção de um sólido conhecimento matemático, nomeadamente: números, operações e teoria dos números; técnicas, rotinas e destrezas; geometria; grandezas e medidas; recolha e tratamento de dados; raciocínios proporcional e probabilístico; técnicas de contagem, grafos e outros modelos de matemática discreta; pensar matematicamente; perspectiva ampla, conexa, articulada da Matemática; leitura de texto matemático. A formação deverá também abranger aspectos que se relacionam com os modos de implementar a aprendizagem das crianças, designadamente: partir do conhecimento dos alunos; a diversidade na sala de aula; Matemática na formação didáctica; conhecimento matemático e avaliação; Matemática e tecnologia; reconhecer e saber usar a Matemática; Matemática para o desenvolvimento e Matemática na formação cultural.

Veloso (s.d) sugere algumas ideias que poderão contribuir para alterar a situação actual relativamente à formação inicial dos professores. O autor entende que as cadeiras de Matemática na formação inicial devem permitir aos futuros professores adquirir conhecimentos aprofundados acerca dos temas matemáticos que irão procurar ensinar aos seus alunos.

Esse conhecimento aprofundado significa que

i) conhecem a evolução histórica dos conceitos envolvidos,

- ii) conhecem e comparam criticamente as diferentes abordagens que podem ser dadas ao tema,
  - iii) conhecem a “história do ensino desse tema”,
  - iv) conhecem o lugar que esse tema ocupa no “edifício” da matemática,
  - v) conhecem as conexões desse tema com os outros temas centrais da matemática
- (p. 21)

O autor aponta também para que os professores do ensino superior que intervêm na formação de professores utilizem nas suas aulas os métodos, o discurso e os materiais que os futuros professores irão utilizar na educação básica e no ensino secundário.

Santos *et al.* (2005) definiram cinco recomendações gerais para a formação matemática dos futuros professores e educadores de qualquer nível de ensino. Aqueles autores entendem que a formação matemática deverá: (1) proporcionar uma compreensão profunda da matemática a ensinar; (2) promover uma compreensão profunda da natureza da Matemática; (3) considerar o estudo da Matemática de um ponto de vista superior e procurar estabelecer relações entre essa Matemática e aquela que se vai ensinar; (4) desenvolver a capacidade dos futuros professores para fazer Matemática; (5) proporcionar experiências matemáticas que correspondam a boas práticas de ensino.

Fazem também um conjunto de recomendações específicas para a formação inicial de educadores de infância e de professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, considerando que esta deve promover um conjunto de conhecimentos matemáticos básicos relativos aos temas: números, operações e teoria dos números; álgebra e funções; análise de dados, estatística e probabilidades; geometria e medida.

Apesar de muitas das recomendações anteriores se referirem à formação inicial de professores poderão também constituir um bom referencial para a formação contínua, dado que muitos dos professores em exercício tiveram uma formação matemática um pouco distanciada daquela que é preconizada pelas recomendações referidas. Os aspectos que a formação inicial não desenvolveu é preciso proporcioná-los aos professores através da formação contínua, procurando desenvolver-lhes o gosto pela Matemática e o gosto por ensinar Matemática.

É importante que seja disponibilizada aos professores em exercício uma oferta diversificada de modalidades de formação, assente nas recomendações mencionadas, sob a forma de: oficinas; círculos de estudos; projectos; congressos; seminários; encontros, que lhes propiciem, em ambientes colaborativos, uma reflexão sobre as suas práticas, a possibilidade de concepção de materiais didácticos e de tarefas matemáticas a propor aos seus alunos, bem como o aprofundamento de conhecimentos. Não basta que o professor tenha ao seu dispor



uma vasta oferta de possibilidades de formação, é necessário que ele sinta necessidade de mudar as suas práticas e esteja disponível para se envolver nessa mudança, isto é, queira investir no seu desenvolvimento profissional.

Em suma, o quadro que caracteriza a formação dos professores do 1.º ciclo na área da Matemática, em Portugal, não é de todo favorável à melhoria das aprendizagens dos alunos nesta área curricular.

As sugestões e recomendações de diversos autores apontam para que, quer a formação inicial quer a formação contínua de professores seja ancorada em critérios de exigência e qualidade no sentido de: - permitir aos professores adquirirem um conhecimento aprofundado da Matemática de uma forma geral e da Matemática escolar que ensinam ou irão posteriormente ensinar; - implicar os professores na construção do seu conhecimento matemático, isto é, aprenderem Matemática fazendo Matemática; - proporcionar experiências de boas práticas de ensino.

Alterar os critérios de acesso aos cursos de professores do 1.º ciclo do ensino básico, melhorar a preparação dos professores quer durante a formação inicial quer através da formação contínua parece ser o caminho a seguir para melhorar a Educação Matemática dos alunos.

## **Ensino da Matemática no 1.º ciclo**

Esta secção começa por apontar as razões pelas quais se ensina Matemática no 1.º ciclo do ensino básico. Faz referência ao que tem caracterizado o ensino da Matemática e ao sentido que o ensino deve tomar de modo a formar cidadãos matematicamente competentes. Aborda a forma como se aprende de um modo geral e em particular como se aprende Matemática. Refere a necessidade de alterar o que se ensina, como se ensina e os aspectos que o ensino da Matemática deve contemplar desde os primeiros anos de escolaridade. Por fim, apresenta uma breve análise de documentos de orientação curricular que referenciam o ensino da Matemática nos primeiros anos de escolaridade.

O ensino da Matemática, no 1.º ciclo do ensino básico prende-se com razões de carácter prático, formativo, cultural e de cidadania. As razões de carácter prático tem a ver com o facto da Matemática permitir a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades, atitudes e valores fundamentais na resolução de problemas do dia-a-dia, numa sociedade cada vez mais tecnológica. As razões de carácter formativo da Matemática reflectem-se a nível cognitivo no desenvolvimento do raciocínio e das capacidades de comunicação e de resolução de problemas, a nível social e afectivo na promoção da independência e autoconfiança dos alunos e do gosto por realizar actividades matemáticas. As razões de carácter cultural relacionam-se com o facto da Matemática ter estado desde sempre ligada ao progresso da humanidade e ter resolvido em diferentes momentos da história problemas importantes que lhe conferiram prestígio, justificando por isso a sua inclusão no processo de formação dos cidadãos. O carácter ligado à cidadania é imprescindível dado que vivemos numa sociedade que usa cada vez mais a Matemática, o ensino desta área disciplinar deve contribuir para a formação de indivíduos competentes, críticos, independentes e confiantes em aspectos da sua vida que se relacionam com a Matemática (Ponte & Serrazina, 2000).

Desde há muito que a Matemática do 1.º ciclo do ensino básico tem estado associada ao estudo da Aritmética. Na década de 60, não existia, no então Ensino Primário, a área da Matemática, mas a de Aritmética, onde eram trabalhados os números e as operações, incluindo a resolução de problemas rotineiros e o estudo das principais medidas (Ponte & Serrazina, 2000).

A excessiva preocupação com o cálculo e com outras destrezas tradicionais têm condicionado a Matemática que se ensina e o modo como a Matemática é ensinada. Não têm

sido encorajados o raciocínio, a intuição matemática nem a resolução de problemas, pois a ênfase tem sido colocada nas actividades de rotina e as crianças consideradas como meros receptores de regras e procedimentos. Estes aspectos têm contribuído para que as crianças ofereçam resistência em acreditar que a aprendizagem da Matemática possa ser uma experiência com sentido (NCTM, 1991).

As necessidades básicas de qualquer cidadão em termos de formação matemática são ainda hoje, com frequência, associadas às competências elementares de cálculo, nomeadamente a capacidade para realizar os algoritmos das operações aritméticas. Esta é, contudo, uma visão ultrapassada e desajustada das competências matemáticas imprescindíveis ao cidadão do século XXI. Vivemos num mundo cada vez mais matematizado em que variados domínios de actividade recorrem a modelos matemáticos e é cada vez mais abundante, diversa e sofisticada a informação numérica com que temos que lidar no dia-a-dia. No entanto, existem hoje menos exigências de cálculo do que no passado (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999), pois as máquinas de calcular, acessíveis a qualquer cidadão, incorporadas em diversos objectos de uso corrente como relógios ou telemóveis, determinam despesas, trocos, percentagens entre outros cálculos.

Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) entendem que embora o cálculo faça parte da Matemática,

aprender procedimentos de cálculo isolados ... não promove o contacto dos alunos com as ideias e os modos de pensar fundamentais da matemática e não garante que eles sejam capazes de mobilizar os conhecimentos relevantes quando tiverem que enfrentar mesmo as situações problemáticas mais simples surgidas num contexto diferente (p. 18).

Relativamente ao cálculo os autores consideram que além da capacidade de efectuar algoritmos de papel e lápis os alunos devem desenvolver a competência para realizar cálculos mentalmente e com a calculadora, bem como para decidir qual o procedimento mais apropriado para cada situação.

Os referidos autores salientam que hoje são imprescindíveis competências como perceber qual a operação adequada a cada situação, estimar a razoabilidade de um resultado, localizar os dados úteis numa tabela, analisar um gráfico, decidir qual a sequência de passos a seguir para resolver um problema, avaliar de forma crítica a validade de um argumento, bem como capacidades ligadas à visualização e à orientação espacial.

Hoje, ser matematicamente competente na realização de qualquer tarefa matemática requer não só os conhecimentos necessários, mas também a capacidade de os reconhecer e mobilizar em situações concretas, bem como a disposição para o fazer. A competência

matemática inclui pois conhecimentos, capacidades e atitudes (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999).

A aprendizagem da Matemática, nos primeiros anos de escolaridade, a par dos procedimentos de cálculo, deve valorizar igualmente a resolução e formulação de problemas, a formulação e o teste de conjecturas, a construção de argumentos, actividades de visualização espacial e de descoberta de regularidades e padrões geométricos, medida de diversas grandezas e análise e organização de dados. “Tudo isto deve estar ligado a um modo de aprender Matemática em que os alunos manipulam materiais de modo a desenvolver os conceitos fundamentais” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 72-73).

Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) apresentam um conjunto de ideias sobre a forma como se aprende de um modo geral e em particular como se aprende Matemática que importa ter em conta quando se fala do ensino da Matemática no 1.º ciclo do ensino básico. Estes autores consideram que: para que as crianças aprendam é necessário proporcionar-lhes o envolvimento em actividades significativas, adequadas ao desenvolvimento das capacidades de pensamento, e na reflexão sobre essas actividades; a manipulação de materiais ou o recurso a instrumentos tecnológicos revelam-se indispensáveis, facilitando a realização de muitas das actividades propostas; o conhecimento de factos, termos e procedimentos deve desenvolver-se em simultâneo com a capacidade de raciocinar e resolver problemas; a aprendizagem requer compreensão e ocorre de forma gradual à medida que os alunos estabelecem relações entre aquilo que já sabem e as exigências das novas actividades que lhes são propostas; o erro é inerente ao processo de aprendizagem e não deve ser considerado como algo a evitar, pois ele permite falar sobre o que as crianças têm dificuldade contribuindo assim para que compreendam melhor o que está em causa; os aspectos afectivos, nomeadamente a motivação dos alunos é imprescindível para que aprendam, mas a natureza da sua motivação também influencia a forma como se envolvem nas tarefas e aprendem; as concepções que os alunos têm acerca da Matemática e do seu papel como alunos reflectem-se na sua aprendizagem nesta área disciplinar, isto é, se os alunos vêem a Matemática como a ciência do certo-ou-errado, em que o que é valorizado é saber como se fazem as tarefas propostas e ser rápido a concluí-las, tenderão a desvalorizar os processos de pensamento. Se crêem que o seu papel como alunos é aplicar procedimentos anteriormente treinados, perante um problema frequentemente não o resolvem, pois não consideram a possibilidade de explorar, pensar e descobrir; o ambiente de aprendizagem que se vive na sala de aula condiciona a própria aprendizagem.

De acordo com o NCTM (1991) as mudanças na sociedade exigem que a escola também se transforme e no que diz respeito à Educação Matemática ela deve procurar garantir que

todos os alunos tenham a oportunidade de se tornarem matematicamente alfabetizados, isto é, adquiram a capacidade individual para explorarem, conjecturarem, raciocinarem logicamente e utilizarem eficazmente uma variedade de métodos matemáticos na resolução de problemas, ou seja, desenvolvam o seu poder matemático de forma a tornarem-se cidadãos capazes de compreender as questões com que se deparam na sociedade tecnológica em que vivemos. Promover a mudança desejada no ensino da Matemática requer alterações não só no que é ensinado, mas também na forma como é ensinado, pois existe a forte convicção de que aquilo que é ensinado é condicionado pela forma como se aprende.

Nesta perspectiva, o NCTM (1991) considera que os novos objectivos gerais do ensino da Matemática deverão ser que todos os alunos: aprendam a valorizar a Matemática; adquiram confiança na sua capacidade de fazer Matemática; se tornem aptos a resolver problemas matemáticos e aprendam a comunicar e a raciocinar matematicamente. Para que todos os alunos alcancem estes objectivos é necessário que lhes sejam proporcionadas múltiplas experiências de aprendizagem relacionadas entre si, que sejam encorajados a explorar, a fazer tentativas, a cometer erros e a corrigi-los, a ler, escrever e discutir matemática, a conjecturar, testar e construir argumentos sobre a validade de uma conjectura.

A APM (1988) defende que:

A aprendizagem da Matemática deve estimular a curiosidade e desenvolver a capacidade do aluno para formular e resolver problemas que contribuam para a compreensão, apreciação e poder de intervenção no mundo que nos rodeia; e nesse processo, deve proporcionar-lhe a experiência e o prazer de enfrentar um desafio e o desenvolvimento da auto-confiança intelectual (p.39)

Esta perspectiva traz várias implicações para o ensino da Matemática nos diversos níveis de ensino, isto é: é necessário proporcionar aos alunos experiências diversificadas de aprendizagem, em diversos contextos; a aprendizagem desta disciplina deve constituir para os alunos uma experiência pessoal positiva; devem ser encorajadas experiências de aprendizagem ligadas aos interesses individuais, sociais e culturais dos alunos; o ensino e a aprendizagem devem ser avaliados com recurso a diversos instrumentos de avaliação que abranjam os aspectos cognitivos, afectivos, o trabalho individual e de grupo, capacidades escritas, orais, de interpretação e criação. A aprendizagem desta disciplina deve centrar-se na resolução de problemas que envolvam processos e actividades como experimentar, conjecturar, matematizar, provar, generalizar, discutir e comunicar; deve tirar-se partido de instrumentos tecnológicos como as calculadoras e os computadores, sendo importante reequacionar a importância que é atribuída ao conhecimento de factos, às questões formais de linguagem e às técnicas de cálculo tendo em conta os objectivos gerais da Matemática (APM, 1988).

Para o NCTM (1991) nos primeiros anos de escolaridade o ensino da Matemática deve: ser orientado para a aprendizagem de conceitos tendo por base o desenvolvimento da compreensão dos mesmos; envolver os alunos na actividade matemática encorajando-os a explorar, desenvolver, testar, discutir e aplicar ideias permitindo-lhes a utilização de materiais manipuláveis na realização de actividades que impliquem raciocínio de forma a favorecer a aprendizagem de ideias abstractas; promover o desenvolvimento do pensamento matemático e do raciocínio, fomentando nos alunos a confiança nas suas capacidades “para pensar e comunicar matematicamente, para resolver problemas, para demonstrar flexibilidade ao trabalhar nas ideias matemáticas e nos problemas, para tomar decisões apropriadas na selecção de estratégias e de técnicas, para reconhecer estruturas matemáticas familiares em cenários desconhecidos, para detectar regularidades e para analisar dados”(p.22); dar importância à aplicação da Matemática, fazendo perceber às crianças que a Matemática pode ser aplicada a uma enorme diversidade de fenómenos e problemas do mundo real; abranger uma grande variedade de tópicos de diversas áreas da Matemática como a geometria, a estatística, as probabilidades e a álgebra, não se restringindo apenas à aprendizagem da Aritmética; proporcionar uma utilização criativa e reflectida de calculadoras e computadores para que os alunos direcionem os seus esforços para os processos de resolução de problemas.

O NCTM (1991) entende que o ensino da Matemática deve centrar-se na resolução de problemas, na comunicação, no raciocínio matemático, e no estabelecimento de conexões matemáticas.

A resolução de problemas deve ser considerada como uma actividade transversal a todo o programa e constituir o contexto para a aprendizagem de conceitos e o desenvolvimento de competências. No sentido de tornar a Matemática relevante para os alunos, as situações problemáticas que lhe são propostas inicialmente devem surgir de experiências vividas por eles. Progressivamente devem ser confrontados com situações problemáticas mais complexas ligadas a situações reais ou a contextos matemáticos sendo igualmente importante a formulação de problemas a partir de diversos contextos. Quando os alunos vivenciam o sucesso na resolução de problemas adquirem confiança em fazer matemática, desenvolvem a persistência, o espírito investigativo, a capacidade de comunicar matematicamente e de usar processos cognitivos complexos.

A comunicação matemática deve ser promovida através da exploração, investigação, descrição e apresentação de ideias matemáticas por parte das crianças, permitindo-lhes a interacção com os colegas de forma a que construam o seu próprio conhecimento, aprendam outras formas de pensar sobre as ideias matemáticas e tornem claro o seu próprio pensamento.

O raciocínio deve ser valorizado, dado que à medida que as crianças adquirem confiança na sua capacidade de raciocinar e justificar os seus pensamentos desenvolvem a sua autonomia, sentem que são capazes de fazer Matemática e que a Matemática é mais do que a memorização de regras e procedimentos, é uma actividade importante, lógica e agradável.

Devem ser proporcionadas aos alunos possibilidades de estes estabelecerem conexões matemáticas, ou seja, relações entre ideias matemáticas tanto entre as diferentes áreas da Matemática como no interior de cada uma dessas áreas (NCTM, 1991).

A par da resolução de problemas, da promoção da comunicação, do estabelecimento de conexões dentro da Matemática e com outras áreas do currículo, da utilização de materiais manipuláveis e do uso de ferramentas tecnológicas o NCTM (2003) vem valorizar a argumentação e a demonstração, e as representações, como aspectos fundamentais no ensino da Matemática desde os primeiros anos de escolaridade.

Relativamente à argumentação e à demonstração é defendido que desde cedo os alunos devem reconhecer que estes processos são aspectos fundamentais da Matemática, e que os alunos devem ser orientados a desenvolver ideias, explorar fenómenos, justificar resultados e usar conjecturas matemáticas de forma a compreenderem que a Matemática faz sentido. A partir dos primeiros anos de escolaridade é importante que as crianças aprendam a formular e a investigar conjecturas recorrendo a materiais concretos e a calculadoras. Devem desenvolver e avaliar argumentos matemáticos, sendo natural que recorram a casos específicos para justificar afirmações gerais. Os alunos devem também ser orientados a usar diferentes tipos de argumentação e métodos de demonstração, sendo que inicialmente as justificações serão muito informais, devendo apoiar-se em conhecimentos que os alunos já têm, em estratégias de tentativa e erro ou no tratamento sistemático de muitos casos. Os alunos podem aprender a fazer demonstrações recorrendo a contra-exemplos.

No que diz respeito às representações elas devem ser usadas para apoiar a compreensão dos conceitos matemáticos e as relações entre eles. É importante encorajar as crianças a representar as suas ideias de forma a que façam sentido para elas orientando-as progressivamente a utilizar as representações formais de forma a facilitar a comunicação de ideias matemáticas. As representações permitem às crianças organizar, registar e comunicar ideias matemáticas.

No documento *Normas profissionais para o ensino da Matemática*, o NCTM (1994) apresenta seis normas para o ensino da Matemática: (1) Actividades matemáticas válidas; (2) O papel do professor no discurso; (3) O papel dos alunos no discurso; (4) Ferramentas para valorizar o discurso; (5) Ambiente de aprendizagem e (6) Análise do ensino e da

aprendizagem. Este conjunto de normas procura expor uma visão do que contribui para uma boa prática de ensino desta área disciplinar, em todos os níveis de ensino não superior.

Relativamente às actividades matemáticas, o professor deve propor aos alunos um leque diversificado de actividades (projectos, problemas, construções, exercícios e outras). Essas actividades devem basear-se em Matemática sólida e significativa, ter em conta as capacidades, interesses e experiências dos alunos e a forma como estes aprendem matemática. As actividades seleccionadas, adaptadas ou produzidas pelos professores devem estimular os alunos a raciocinar sobre ideias matemáticas, a estabelecer relações matemáticas, a formular e a resolver problemas e a comunicar matematicamente.

No que diz respeito ao papel do professor no discurso na sala de aula, é de salientar que o discurso do professor tem um papel primordial naquilo que os alunos aprendem sobre a Matemática. O discurso do professor inclui tanto a forma como ele comunica com os alunos como aquilo que as suas ideias veiculam. O discurso influencia tanto as actividades que são propostas aos alunos como o ambiente de aprendizagem. O professor deve promover nas aulas um discurso positivo, centrado no raciocínio e na evidência matemática. Cabe-lhe: colocar questões aos alunos e propor-lhes actividades que lhes desafiem o pensamento; ouvir as ideias dos alunos; pedir aos alunos que apresentem e justifiquem as suas ideias oralmente e por escrito; decidir quais as ideias que devem encaminhar as discussões, como e quando introduzir notações e linguagem matemática, quando fornecer informação, quando esclarecer uma questão, quando ser directivo ou quando deixar um aluno debater-se com uma dificuldade; gerir a participação dos alunos nas discussões, encorajando a participação de todos.

O professor deve também levar os alunos a fazerem conjecturas e a raciocinar com os colegas acerca da Matemática, procurando que desenvolvam ideias e conhecimentos cooperativamente.

O papel dos alunos no discurso na sala de aula passa por: ouvirem, responderem e fazerem perguntas uns aos outros e ao professor; usarem diversas ferramentas matemáticas para raciocinarem, estabelecerem relações matemáticas, resolverem problemas e comunicarem; terem a iniciativa de fazer perguntas e formularem problemas; fazerem conjecturas e apresentarem soluções; convencerem-se a si e aos outros da validade de representações, soluções, conjecturas e respostas que apresentam; utilizarem argumentos matemáticos para decidirem acerca da validade de afirmações. Para que os alunos participem no discurso na sala de aula é necessário que o professor promova esse discurso.

O professor deve permitir, encorajar ou especificar o recurso a diversas ferramentas na sala de aula de Matemática, nomeadamente: “computadores, calculadoras, e outras



tecnologias; materiais concretos usados como modelos; figuras, diagramas, tabelas e gráficos; termos e símbolos inventados ou convencionais; metáforas, analogias ou histórias; hipóteses, explicações ou argumentos escritos; apresentações orais ou dramatizações” (p.55). A utilização destas ferramentas permitirão valorizar e aperfeiçoar o discurso dos alunos, centrando-o na exploração de ideias matemáticas.

No que diz respeito ao ambiente de sala de aula o NCTM (1994) entende que ele constitui a base na qual assenta a aprendizagem dos alunos. Mais do que o espaço físico ou os materiais existentes na sala, o ambiente de sala de aula transmite implicitamente aos alunos o que o professor realmente valoriza na aprendizagem da Matemática, se é a clareza, a precisão, a velocidade, o ouvir atentamente, o saber justificar uma solução ou o ser autónomo. O professor deve criar um ambiente de aprendizagem que seja propício ao desenvolvimento do poder matemático dos alunos, dando tempo aos alunos para se familiarizarem e explorarem as ideias matemáticas e problemas significativos, tirando partido do espaço físico e usando materiais que facilitem a aprendizagem dos alunos, e também respeitando e dando valor às ideias dos alunos e à sua predisposição para aprender Matemática.

A análise do ensino e da aprendizagem permitirá ao professor perceber em que medida as actividades que propõe aos alunos, o discurso que procura promover na aula e o ambiente de sala de aula que procura criar, estimulam o desenvolvimento do poder matemático dos alunos. As informações resultantes dessa análise são essenciais para planificar e melhorar o ensino que pretende promover.

Na mesma linha das orientações já referidas relativas ao ensino da Matemática a APM (1998) recomenda que sejam propostas aos alunos situações de trabalho diversificadas, que envolvam contextos diferenciados e que fomentem o desenvolvimento do seu pensamento matemático. É igualmente aconselhada a criação de “oportunidades de discussão entre os alunos, de trabalho de grupo e de trabalho de projecto” (p.79), bem como a utilização de materiais manipuláveis, calculadoras e computadores. Entende-se que os professores devem usar diversas formas de recolher dados para avaliarem os alunos, nomeadamente através de testes, relatórios, trabalhos diversos e desempenhos orais.

A influência de algumas das ideias referidas anteriormente acerca do ensino da Matemática parece estar patente quer no *Programa do 1.º ciclo* (DGEBS, 1990) quer no *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais* (DEB, 2001), documentos curriculares que servem de base ao ensino desta área disciplinar no 1.º ciclo do ensino básico em Portugal.

O *Programa do 1.º ciclo* (DGEBS, 1990) apresenta como finalidades para o ensino da Matemática: desenvolver a capacidade de raciocínio, a capacidade de comunicação e a capacidade de resolver problemas. O documento indica que o estudo da Matemática no 1.º ciclo deve contemplar três blocos de conteúdos: números e operações; grandezas e medidas; espaço e forma, sendo a resolução de problemas apontada como eixo central da aprendizagem desta área curricular. É considerado que a resolução de problemas: promove o desenvolvimento do raciocínio e da comunicação e “coloca o aluno em atitude activa de aprendizagem, quer dando-lhe a possibilidade de construir noções como resposta às interrogações levantadas (exploração e descoberta de novos conceitos), quer incitando-o a utilizar as aquisições feitas e a testar a sua eficácia”(DGEBS, 1990, p.126); constitui o contexto para a construção de conhecimentos e o domínio de técnicas de forma significativa para os alunos; constitui um momento especial de interacção e diálogo.

É atribuída ao professor a tarefa de organizar os meios e criar o ambiente adequado para que as crianças tenham um papel activo, questionador e criativo na sua aprendizagem e aprendam desde cedo a gostar da Matemática. Cabe-lhe também o papel de moderador, no sentido em que é proposto que dê atenção às respostas dos alunos, peça-lhes justificações e estimativas, dê pistas, aproveite os erros para colocar novas questões e estimule a partilha das diversas estratégias usadas na resolução dos problemas. Sugere-se que o professor permita aos alunos que trabalhem individualmente ou em grupo.

Dada a necessidade que a criança tem de explorar, experimentar e manipular, o programa valoriza a utilização de materiais na medida em que estes poderão constituir o suporte físico para a construção de conceitos e relações na aprendizagem da Matemática. É sugerida a utilização de diversos materiais estruturados e não estruturados, de tecnologias como o computador e a calculadora e realçada a importância da utilização de jogos.

No *Programa do 1.º ciclo* (DGEBS, 1990), na área da Matemática, encontramos expressões como “manipulação de objectos”, “construir”, “explorar”, “inventar”, “transformar”, “relacionar”, “dialogar”, que nos apontam para que os alunos tenham um papel activo na sua aprendizagem, intervenham na construção do conhecimento matemático, sendo capazes de estabelecer conexões, aprendam em interacção com os outros e sejam capazes de comunicar matematicamente.

O *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais* (DEB, 2001) apresenta duas grandes finalidades para o ensino da Matemática no ensino básico:

Proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e métodos fundamentais da matemática que lhes permita apreciar o seu valor e a sua natureza e desenvolver a

capacidade e confiança pessoal no uso da matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar (p.58).

Estas finalidades parecem corresponder a um alargamento das finalidades do ensino da Matemática.

O documento refere que, hoje, ser matematicamente competente exige o desenvolvimento integrado de um conjunto de atitudes, de capacidades e de conhecimentos relativos à Matemática e que a competência matemática se desenvolve “através de uma experiência matemática rica e diversificada e da reflexão sobre essa experiência” (p. 68). Para tal é apontado que os alunos devem ser envolvidos em diversos tipos de experiências de aprendizagem, nomeadamente: resolução e formulação de problemas; actividades de investigação; projectos e jogos. Ao longo do decorrer da realização das experiências de aprendizagens propostas aos alunos existem aspectos transversais que devem ser considerados, designadamente: a comunicação matemática, a prática compreensiva de procedimentos e a exploração de conexões.

O referido documento indica que o ensino da Matemática deve abranger quatro domínios temáticos: Números e Cálculo, Geometria, Estatística e Probabilidades; Álgebra e Funções. É claramente explicitado que a ênfase do ensino desta área curricular deve ser colocada na resolução de problemas, no raciocínio e na comunicação e não na aquisição de conhecimentos isolados ou no domínio de regras e técnicas, considerando que esta área não deve ser trabalhada de forma isolada relativamente às outras áreas do currículo.

O *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais* veio acrescentar alguns aspectos significativos relativamente ao ensino da Matemática, nomeadamente: o alargamento das finalidades do ensino da Matemática; a abordagem de temas como estatística e probabilidades, e álgebra e funções logo desde o 1.º ciclo do ensino básico; a reafirmação de que a Matemática deve centrar-se na resolução de problemas, no raciocínio e na comunicação; experiências de aprendizagem a propor aos alunos que não eram explicitadas no *Programa do 1.º ciclo*, na área da Matemática, como as actividades investigativas e os projectos; a referência à prática compreensiva de procedimentos.

A necessidade de simultaneamente e de forma articulada interpretar os dois documentos curriculares que orientam o ensino da Matemática no 1.º ciclo do ensino básico e planear e levar à prática estratégias que concretizem as indicações referidas exige certamente uma sólida formação dos futuros professores e requer formação para os professores em exercício.

Em síntese, os conhecimentos matemáticos tradicionalmente ensinados, por si só, não correspondem às competências matemáticas que a sociedade actual exige dos cidadãos.

Diversas propostas apontam para que o foco do ensino da Matemática se desloque da aquisição de conhecimentos com base no treino mecanizado de procedimentos e na memorização para o desenvolvimento de competências a partir do envolvimento activo dos alunos em experiências significativas de aprendizagem que tenham em conta as capacidades, os interesses, as suas vivências e a forma como aprendem. Essas experiências de aprendizagem devem estimular a resolução de problemas, o raciocínio, o estabelecimento de relações Matemáticas entre diferentes áreas da Matemática e no interior de cada uma delas, e a comunicação. Importa promover uma aprendizagem com compreensão, em que os alunos sejam encorajados a explorar, conjecturar, testar, descobrir e argumentar com base em evidências matemáticas, de acordo com o ano de escolaridade em que se encontram. Parece existir unanimidade relativamente às vantagens que o uso de materiais manipuláveis e de instrumentos tecnológicos podem trazer para o ensino e aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo do ensino básico. Os documentos curriculares portugueses que orientam o ensino da Matemática no 1.º ciclo parecem estar de acordo com as ideias defendidas por diversos autores do campo da Educação Matemática, quer nacionais quer internacionais.

## Capítulo III

### Metodologia

Este capítulo apresenta e procura justificar as opções metodológicas desta investigação, bem como o papel da investigadora neste trabalho.

Faz referência à forma como foram seleccionados o grupo participante no Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo, e as duas professoras que constituem o objecto deste estudo. Apresenta-se uma breve caracterização das escolas e das turmas onde trabalham as duas professoras participantes no estudo

Explicitam-se as técnicas de recolha de dados utilizadas e a forma como foi feita a análise dos dados recolhidos.

#### Opções metodológicas

Esta investigação pretende estudar o conhecimento didáctico de duas professoras, integradas num grupo de 8 docentes, manifestado na preparação e condução de diferentes tipos de tarefas matemáticas e posterior reflexão, no contexto de um Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico <sup>2</sup>.

Mais especificamente o objectivo desta investigação é compreender o papel de um Programa de Formação Contínua em Matemática na evolução do conhecimento didáctico de duas professoras do primeiro ciclo, numa perspectiva de desenvolvimento profissional. As questões que orientam o estudo são:

1 - Como se caracteriza o conhecimento didáctico de duas das professoras envolvidas no Programa de Formação em Matemática para Professores do 1.º ciclo e de que forma é que esse conhecimento evolui?

2 - Que tipo de tarefas elegem as professoras para as aulas e quais as razões dessa escolha?

---

<sup>2</sup> Ver capítulo IV - Programa de Formação

3 - Quais os contributos do Programa de Formação para o desenvolvimento profissional destas professoras?

O facto deste tema ter contornos pouco definidos, envolver diversos factores, e não se possuir qualquer controlo sobre a situação que se pretende estudar parece-nos adequada uma metodologia de natureza qualitativa de cunho essencialmente interpretativo.

Neste estudo a fonte directa dos dados é o ambiente natural; a investigadora é o principal instrumento de recolha de dados; os dados recolhidos são essencialmente descritivos; a principal preocupação da investigadora é o processo sendo dada especial atenção aos pontos de vista dos participantes; a análise dos dados procura seguir um processo indutivo, o que de acordo com Bogdan e Biklen (1994) constituem as características de uma investigação qualitativa.

O *design* de investigação adoptado foi o estudo de caso. Merriam (1988) define design de investigação como "...um plano para agrupar, organizar e integrar informação (dados), cujo resultado é um produto final específico" (p.6), estando a opção por um estudo de caso dependente da forma como o problema foi formulado, das questões colocadas e dos resultados que se pretende obter.

Para Gil (1996) "o estudo de caso é caracterizado pelo estudo exaustivo de um ou de poucos objectos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento..." (p. 58).

Ponte (1994d) caracteriza o estudo de caso como o estudo de uma entidade bem definida (uma instituição, uma pessoa, um programa), que pretende conhecer em profundidade o "como" e os "porquês" dessa entidade procurando evidenciar a sua unidade e identidade próprias. É um tipo de investigação que se debruça propositadamente sobre uma situação específica que se julga ser única em diversos aspectos, procurando descobrir o que ela tem de essencial e característico.

Na perspectiva de Yin (1989) o estudo de caso é um modelo de investigação adequado para situações em que o que pretendemos estudar não se pode isolar do seu contexto.

Pelas características inerentes ao estudo de caso esta parece ser a abordagem apropriada para o estudo do problema em causa, dada a natureza das questões a que se quer responder.

Esta investigação incidiu sobre duas das professoras que faziam parte de um grupo de oito formandas, procurando estudá-las de forma exaustiva. Realizaram-se assim, dois estudos de caso, com o objectivo de descrever o mais pormenorizadamente possível as perspectivas das participantes e a forma como actuaram, procurando interpretar os fenómenos estudados sem ter a pretensão de generalizar os seus resultados. Além da análise aprofundada das

características de cada um dos casos procurou-se também identificar aspectos comuns entre eles e/ou evidenciar contrastes interessantes.

## **Papel da investigadora**

Para realizar este estudo fui simultaneamente investigadora e formadora, na medida em que desenvolvi este trabalho com duas professoras que integravam um grupo de oito docentes do qual fui formadora. Assumi o papel de observadora participante, na medida que além de observar, procurei envolver-me, orientando e colaborando nos trabalhos desenvolvidos pelas formandas, tanto nas sessões de grupo como no decorrer das sessões de acompanhamento.

O facto de ser ao mesmo tempo formadora e investigadora exigiu uma atenção especial na recolha dos dados, de forma a conferir uma maior objectividade a este estudo e a neutralizar tanto quanto possível a subjectividade como investigadora. Ponte (2002) defende que

é essencial que o investigador assuma o controlo do processo. Para isso é importante não perder de vista os objectivos visados, os propósitos das actividades programadas, os papéis definidos, o calendário traçado. ... O plano de trabalho bem como os registos realizados (por exemplo, o diário de bordo), possibilitarão ao investigador um espaço autónomo de realidade que lhe permitirá, quando necessário, o distanciamento relativamente aos acontecimentos do dia a dia (p. 18-19).

Por outro lado, este envolvimento entre a investigadora e as formandas contribuiu para o estabelecimento de um clima de confiança que possibilitou compreender a forma como as professoras pensavam e agiam.

Se este facto facilitou a recolha dos dados, na medida em como investigadora compatibilizei a investigação com o seu trabalho, requereu, no entanto, algum distanciamento para conseguir observar o contexto em estudo, analisar os dados recolhidos, com a isenção possível e conseguir surpreender-me com alguns dos resultados obtidos.

## **Participantes**

Este estudo foi desenvolvido num grupo de professoras que participaram no Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico no ano lectivo 2005/2006, no distrito de Évora.

Dos seis grupos de professores de que iria ser formadora, a investigadora seleccionou previamente, antes do inicio da formação, um dos grupos de formandos cujas sessões de grupo iriam funcionar na cidade de Évora e onde estavam inscritas algumas professoras com quem já tinha trabalhado. O grupo seleccionado foi convidado na primeira sessão de grupo e informado acerca da finalidade e objectivos do estudo, bem como do tipo de dados que seria necessário recolher, tendo aceitado colaborar neste trabalho.

O grupo era constituído por oito professoras, com idades compreendidas entre os 37 e os 51 anos, variando a sua experiência profissional entre os 16 e os 31 anos de serviço docente. Todas elas tinham como habilitação académica a licenciatura.

Duas das professoras do grupo, ao longo da sua carreira profissional, além da actividade docente já tinham exercido funções administrativas nas extintas delegações escolares. A maioria já ocupou cargos de coordenação de escola e uma das professoras foi coordenadora de equipa dos apoios educativos.

Cinco das professoras leccionavam em turmas do 4.º ano de escolaridade, uma tinha uma turma mista com os quatro anos de escolaridade, outra trabalhava com um 2.º ano de escolaridade, e outra era professora de apoio, da equipa de ensino especial – unidade de surdos e trabalhava com uma turma que apesar do número reduzido de alunos tinha o 2.º e o 3.º anos de escolaridade.

### **As professoras do estudo**

Dentro do grupo, foram seleccionadas à partida duas das professoras que se pretendia estudar de forma mais aprofundada, e que constituíram os dois estudos de caso desta investigação. Os critérios utilizados na selecção das duas professoras foram: a experiência profissional e a capacidade de relacionamento com os outros. A relação profissional já anteriormente estabelecida entre a investigadora e as professoras também influenciou a selecção das duas participantes.

Por questões éticas foi garantido o anonimato das participantes e ainda o seu conhecimento prévio do texto correspondente ao seu estudo de caso com a possibilidade de serem alterados ou retirados do texto aspectos com os quais a respectiva professora não estivesse de acordo.

No sentido de garantir o anonimato, antes de iniciar a elaboração dos casos de cada uma das professoras, a investigadora pediu a cada uma delas que escolhesse o nome pelo qual



pretendia ser designada, as escolhas foram Leonor e Ana. Estes serão os nomes usados sempre que me referir às professoras em causa.

### **A escola e a turma de Leonor**

A escola onde Leonor lecciona é uma escola Básica Integrada com Jardim de Infância, recentemente construída na cidade de Évora, localizada num dos bairros periféricos da cidade.

A escola tem dois edifícios, um onde funcionam as aulas e os diversos serviços de que a escola dispõe, nomeadamente biblioteca, secretaria, reprografia, conselho executivo, papelaria, refeitório e onde existem também salas de convívio, um anfiteatro, gabinetes destinados a serviços de psicologia, medicina e acção social e atendimento de pais. Outro dos edifícios é um polidesportivo que possui um campo desportivo para várias modalidades, bancada de assistência e possui material desportivo diversificado.

A biblioteca da escola é um espaço amplo e confortável que além de livros das mais diversas áreas coloca à disposição dos alunos computadores com ligação à Internet.

A quase totalidade de salas de aula onde funciona o 1.º ciclo, apesar de serem salas fechadas, encontram-se ligadas duas a duas por um espaço comum que tem uma extensa bancada com lavatório e dispõe de armários para arrumação, onde são guardados diversos materiais didácticos, de laboratório e de desgaste. Relativamente ao material didáctico da área da matemática as professoras dispõem de geoplanos, material multibásico, material Cuisenaire, sólidos geométricos, estruturas para construção de sólidos geométricos e diversos jogos. Todas as salas de aula estão equipadas com um computador.

O espaço exterior da escola é bastante amplo possuindo diversos espaços de terra onde os alunos podem brincar, dois campos de jogos e um espaço com escorrega e balancé destinado aos alunos do Jardim de Infância.

A população escolar deste estabelecimento abrange alunos desde o Jardim de Infância até ao 9.º ano de escolaridade incluindo alunos com necessidades educativas especiais, dado que funciona no mesmo estabelecimento a unidade de surdos. O total da população escolar é de 557 alunos sendo 224 do 1.º ciclo. No 1.º ciclo existem três turmas do 1.º ano, duas do 2.º ano, duas do 3.º ano e três do 4.º ano. Todas as turmas do 1.º ciclo funcionam em horário normal, isto é das 9:00h às 12:00h e das 13:30h às 15:30h.

O corpo docente do 1.º ciclo, em exercício nesta escola, é constituído por 10 professores titulares e três professores de apoio, mas um dos professores de apoio exerce também funções noutra escola deste Agrupamento.

A turma de Leonor é uma turma do 4.º ano, que é sua desde o 3.º ano de escolaridade. É constituída por 23 alunos, 8 do sexo masculino e 15 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos.

A maioria destas crianças têm um acesso privilegiado à cultura na medida em que assistem a espectáculos de natureza diversificada, viajam com os pais, possuem Internet em casa e livros para além dos livros escolares. Depois de saírem da escola, muitos deles ainda desenvolvem actividades como o ballet, a música, o basquetebol, a patinagem artística, a equitação, o rugby, entre outras.

Os pais dos alunos desta turma possuem habilitações académicas que vão desde o 9.º ano de escolaridade até ao doutoramento, havendo 14 mães e nove pais que têm o grau de licenciados. De acordo com Leonor, têm-se manifestado pais interessados pelo trabalho que os filhos desenvolvem na escola, comparecendo tanto nas reuniões periódicas de avaliação como no horário estabelecido por ela para o atendimento aos encarregados de educação. Sempre que lhes é solicitado pela professora e de acordo com as suas disponibilidades procuram colaborar nas actividades da turma.

Leonor considera que a turma, apesar de ser um grupo heterogéneo, tem um aproveitamento positivo e não apresenta grandes dificuldades de aprendizagem, embora os alunos apresentem diferentes ritmos de trabalho. São alunos que gostam da escola e mantêm com Leonor uma relação de respeito e amizade.

### **A escola e a turma de Ana**

A escola onde Ana exerce funções é uma escola urbana e situa-se num dos bairros periféricos da cidade de Évora ladeada por uma zona de habitação social e por uma zona de vivendas geminadas. A escola recebe além dos alunos que vivem no bairro onde se situa ou que têm aí familiares próximos, alunos oriundos de outros bairros limítrofes com características urbanísticas e sociais diferentes.

O edifício da escola é do tipo “Plano Centenário” e é constituído por dois pisos, com um total de quatro salas de aula e dois alpendres fechados onde podemos encontrar as instalações sanitárias, arrecadação e dois pequenos gabinetes, um que funciona como sala de convívio para os professores e o outro como mini centro de recursos, onde existem dois computadores, diverso material de laboratório, áudio visual e didáctico armazenado e algumas estantes com livros. Entre o material didáctico com que os professores podem contar na área da Matemática regista-se, entre outro, o MAB (material multibásico), diversas caixas de material Cuisenaire,

sólidos geométricos, instrumentos de desenho e de medida, ábacos, geoplanos, blocos lógicos. Todas as salas possuem um computador.

O edifício, recentemente, foi alvo de melhoramentos em termos de instalação eléctrica, dos sanitários, do aquecimento das salas de aula e foram colocadas palas nas janelas para melhorar as condições de luminosidade dentro das salas de aula.

O recinto da escola é vedado e dispõe de um pátio amplo com campo de jogos e parque infantil, tendo árvores de grande porte que no Verão permitem às crianças brincar e fazer Educação Física à sombra.

A população escolar é constituída por um total de 108 alunos, distribuídos por uma turma do 1.º ano, uma do 2.º ano, uma do 3.º ano e duas do 4.º ano. As duas turmas do 4.º ano funcionam em regime de desdobramento, uma das 8:00h às 13:00h e outra das 13:15h às 18:15h.

A escola apesar de ter três turmas a funcionar em regime normal (das 9:00h às 12:00h e das 13:30h às 15:30h) não dispõe de cantina. Os alunos que não vão almoçar a casa, deslocam-se em autocarro contratado pela Câmara Municipal à cantina de uma das escolas secundárias da cidade.

O corpo docente da escola conta com sete professores, sendo que cinco são professores titulares e dois são professores de apoio. Apenas uma das professoras pertence ao Quadro da Escola, cinco pertencem ao Quadro de Zona Pedagógica de Évora e uma é contratada.

Este ano lectivo a escola integrou no seu Plano Anual de Actividades um projecto do Departamento de Educação da Câmara Municipal de Évora intitulado “A Fada Palavrinha e o Gigante das Bibliotecas”. É habitual nesta escola a participação nos projectos que a Câmara Municipal propõe anualmente e a que procura dar visibilidade no final do ano lectivo com uma vasta exposição na feira anual da cidade onde são mostrados à comunidade os trabalhos desenvolvidos ao longo do ano, pelas escolas participantes, no âmbito do tema proposto.

A turma de Ana é sua desde o 1.º ano de escolaridade e está este ano lectivo no 4.º ano de escolaridade. É composta por 21 alunos, sendo 12 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos. De um modo geral são alunos simpáticos, participativos e que revelam interesse pelas aprendizagens escolares.

A principal ocupação dos alunos desta turma fora da escola é brincar em casa, ver televisão, jogar computador e à bola e passear com a família. Alguns alunos frequentam ainda actividades como o andebol, o balé ou o karaté.

Nesta turma, sete pais e dez mães têm formação académica superior e registam-se cinco pais e quatro mães, com habilitações académicas abaixo da escolaridade obrigatória. De

acordo com a professora, o grau de participação da generalidade das famílias na dinâmica da turma não é muito significativo, existem contudo pais que se interessam pelo trabalho que os seus filhos desenvolvem quer na escola, quer em casa e manifestam-se disponíveis a colaborar em determinados projectos sempre que são solicitados.

No grupo existem alunos com diferentes ritmos de aprendizagem, revelando alguns dificuldades mais acentuadas em Língua Portuguesa e Matemática. Ana considera que as dificuldades na área da Matemática se centram na resolução de situações problemáticas e são generalizáveis à maioria dos alunos da turma. A professora refere também que a generalidade dos alunos são muito faladores, revela dificuldades de concentração, de cooperação, bem como no cumprimento das regras acordadas entre todos em conselho de turma. Por vezes as dificuldades de relacionamento entre alguns alunos geram situações de conflitualidade entre eles.

Da turma faz parte uma aluna que tem um Plano Educativo Especial e que usufrui além do apoio individualizado da professora, do apoio de uma outra professora três dias por semana, das 9:30h às 12:00h, e além disso tem ainda Apoio Pedagógico Acrescido, em horário não lectivo uma vez por semana.

De acordo com a informação constante no Projecto Curricular de Turma, o grupo conta ainda com um aluno com características hiperactivas e emocionalmente inseguro e com uma aluna que apresenta falta de confiança, baixa auto-estima e problemas de linguagem (gaguez) inibindo-se e só participando quando é solicitada.

Dos 21 alunos, apenas 10 apresentam facilidade de aprendizagem e realizam de forma autónoma as tarefas que lhes são propostas. Na escola as preferências dos alunos recaem nas áreas de Língua Portuguesa e Expressão Dramática e Físico-motora havendo alguns que também se interessam pelo Estudo do Meio. As actividades que habitualmente os alunos mais gostam de desenvolver são fichas, ficheiros auto-correctivos (no tempo de trabalho autónomo), jogos, escrita no computador, projectos e leitura de livros sobre diferentes temáticas (história, histórias, aventuras). A professora salienta com orgulho o interesse demonstrado pelos alunos na criação da biblioteca de turma e na leitura de obras da mesma.

## **Recolha de dados**

É desejável que nos estudos de caso se recorra a um leque alargado de fontes de informação (Yin, 1989). Neste sentido pareceu-nos indicado para a recolha de dados: entrevistas semi-estruturadas; observação participante, e diversa documentação escrita produzida pelas professoras. Pretendeu-se assim utilizar de forma combinada diversas técnicas de recolha de dados (triangulação), procurando fazer coincidir os aspectos positivos de cada uma das fontes de dados e corrigir as falhas das mesmas, procurando garantir a credibilidade do estudo.

Foram realizadas três entrevistas semi estruturadas, audio gravadas, a cada uma das duas professoras que constituíram os casos desta investigação. Na perspectiva de Bogdan e Biklen (1994) a entrevista é uma técnica de recolha de dados que permite “recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo” (p. 134).

Recolheram-se dados através da observação participante, em condições realistas, tanto nas 15 sessões de grupo da formação como em ambiente de sala de aula, durante as quatro sessões de acompanhamento realizadas a cada uma das professoras.

Os dados foram integralmente recolhidos pela investigadora, tendo esta assumido o papel de observadora participante, dado que além de observar, dinamizou as sessões de grupo, e colaborou nas aulas juntamente com as professoras nas sessões de acompanhamento.

Jorgensen (1989) refere que alguns autores consideram a observação participante como uma metodologia adequada para estudar aspectos da existência humana. Este autor considera este método de observação adequado quando se pretenda conhecer a perspectiva dos sujeitos que são alvo da observação.

De acordo com Quivy (1998) a observação participante permite: a visualização dos acontecimentos e dos comportamentos no momento em que ocorrem; a recolha de dados espontâneos, que não estavam à partida previstos pelo investigador; a recolha de dados verídicos em comparação com palavras ou escritos que possam eventualmente ser recolhidos.

Em virtude da investigadora ter sido ao mesmo tempo formadora houve uma especial preocupação com a forma como foram recolhidos os dados através da observação. Durante a observação das aulas a investigadora foi escrevendo algumas notas numa folha de registo (Anexo 8) concebido pela equipa de formação da Universidade de Évora, da qual fez parte, para a realização de registos em todas as sessões de acompanhamento de todos os professores

que constituíram os doze grupos envolvidos nesta formação, promovida por esta Universidade.

Tanto as sessões de grupo como as aulas das duas professoras em que a investigadora realizou sessões de acompanhamento foram gravadas em áudio, para captar aspectos que tivessem passado despercebidos à observação. Nessas aulas, foi pedido às professoras que transportassem consigo um mini gravador para captar todas as suas interações verbais com os alunos. Nas sessões de grupo foi colocado um gravador na mesa de trabalho do grupo das duas professoras. Esses registos foram posteriormente transcritos e permitiram complementar os registos acerca das observações de forma a melhor compreender o objecto de estudo, as professoras.

Sendo as gravações vídeo um meio mais avançado tecnologicamente em termos de recolha de dados, esta opção não foi usada nesta investigação nem nas sessões de acompanhamento nem nas sessões de grupo, embora por motivos diferentes. Nas sessões de acompanhamento, porque o foco deste estudo são as professoras e não estando elas limitadas a um espaço isso exigiria que a investigadora circulasse com a câmara de filmar pela sala de aula prevendo-se que isso viesse a trazer algumas perturbações ao decorrer das actividades e diminuir também o seu papel de colaboradora no desenvolvimento das tarefas. Nas sessões de grupo havendo a possibilidade de fixar a câmara de filmar optou-se por não recorrer a esse meio de recolha de dados evitando qualquer tipo de constrangimento das professoras em participar.

Dada a colaboração que a investigadora manteve com as professoras em estudo tanto durante as aulas como nas sessões de grupo, imediatamente após o término das mesmas, no próprio dia, assim que chegava a casa, esta teve sempre o cuidado de fazer um registo do decorrer das actividades bem como de registar algumas das suas impressões acerca dos acontecimentos, num diário de bordo.

Foram ainda recolhidos dados através de conversas informais, com as professoras deste estudo, no final das sessões de acompanhamento, das sessões de grupo e em encontros ocasionais, que foram sendo registados no diário de bordo.

Diversa documentação produzida pelas duas professoras em formação, constituiu também uma fonte de dados particularmente importante para esta investigação. Para Merriam (1988) os documentos fornecem informações que permitem completar os dados recolhidos através das entrevistas e da observação.

Antes de iniciar a recolha dos dados solicitei autorização aos Conselhos Executivos dos Agrupamentos, a que as professoras se encontravam afectas, para a realização deste estudo.

A recolha de dados para a realização desta investigação decorreu de Novembro de 2005 a Julho de 2006 (Anexo 1).

## **Entrevistas**

As três entrevistas de natureza semi estruturada realizadas a cada uma das professoras que constituem os casos desta investigação foram feitas tendo por base guiões previamente preparados. O guião construído para a primeira entrevista (Anexo 2) inclui os seguintes aspectos: - caracterização pessoal e profissional; - conhecimento do meio; - relação com a Matemática; - o ensino da Matemática; - o currículo; - perspectivas em relação ao programa de formação. Esta entrevista teve como objectivo caracterizar as professoras em termos pessoais e profissionais bem como recolher dados sobre o seu conhecimento didáctico. A primeira entrevista foi realizada entre a primeira e a segunda sessão de grupo, antes de se iniciarem as sessões de acompanhamento em sala de aula.

O guião elaborado para a segunda entrevista (Anexo 3) refere-se apenas à preparação lectiva. Esta entrevista não estava inicialmente prevista, mas em virtude da análise dos dados ter ocorrido paralelamente à sua recolha dei conta de que os dados recolhidos até ao momento da sua realização não eram suficientes para caracterizar este aspecto do conhecimento didáctico das professoras em estudo. Pretendeu-se assim recolher dados sobre a forma como as professoras preparavam a sua prática lectiva de um modo geral e em particular como preparavam as aulas correspondentes a sessões de acompanhamento. Esta entrevista foi realizada entre a sétima e a décima sessão de grupo.

O guião utilizado na terceira entrevista (Anexo 4) inclui questões através das quais se pretendeu recolher dados acerca da avaliação que as professoras fizeram relativamente ao Programa de Formação e aos efeitos do mesmo no seu desenvolvimento profissional. Esta entrevista foi feita após a realização do segundo seminário que correspondeu ao encerramento do primeiro ano do Programa de Formação.

As entrevistas a Ana realizaram-se umas vezes na sua casa outras na escola onde trabalha, enquanto que as entrevistas a Leonor ocorreram sempre na sua escola.

A duração das entrevistas foi variável, sendo aproximadamente duas horas na primeira e terceira entrevistas e cerca de uma hora na segunda entrevista, para cada uma das professoras.

Todas as entrevistas foram áudio-gravadas e posteriormente transcritas pela investigadora.

## **Observação de aulas**

No decorrer desta investigação foram observadas quatro aulas de cada uma das duas professoras que constituem os casos deste estudo (Anexo 1). Essas aulas são também designadas por sessões de acompanhamento ao longo deste estudo.

Os dias e as horas a que iriam decorrer as sessões de acompanhamento, nas quais foram realizadas as observações, foram previamente combinados com as professoras nas sessões de trabalho de grupo anteriores a essas sessões de acompanhamento.

As observações incidiram sobre momentos de trabalho em Matemática e tiveram durações que variaram entre 2:00h e 2:45h de acordo com a natureza das tarefas desenvolvidas, a disponibilidade da investigadora, por vezes condicionada por outras sessões de acompanhamento que tinha que realizar nesses mesmos dias e os limites impostos pelos horários lectivos. Nestas observações foram tidos em conta aspectos como: estrutura e organização das aulas, ambiente de aprendizagem, discurso promovido pelas professoras, o tipo de tarefas que eram exploradas e como eram exploradas.

As anotações escritas que foram sendo registadas na ficha de observação, anteriormente referida, foram posteriormente combinadas com as gravações áudio das respectivas aulas.

## **Observação das sessões de grupo**

A Comissão de Acompanhamento do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo do Ensino básico definiu que cada grupo de professores teria 15 sessões para trabalho conjunto, de três horas cada. Ao iniciar a Formação o grupo foi informado da calendarização estabelecida para as sessões de grupo até ao final da acção (Anexo 1).

Todas essas sessões foram alvo de observação participante por parte da investigadora. À semelhança do que aconteceu com a observação das aulas das professoras que constituem os dois casos desta investigação também as sessões de grupo foram gravadas em áudio.

Nestas sessões a investigadora teve um papel mais interventivo, em virtude de ser responsável pela sua dinamização. Não foi possível fazer anotações escritas durante o decorrer destas sessões mas a investigadora teve o cuidado de registar sempre as suas ideias, impressões, dúvidas, bem como a descrição de comportamentos das professoras, no diário de bordo, no final de cada sessão, logo que chegava a casa.



Estas observações permitiram recolher dados acerca do conhecimento didáctico das professoras, manifestado na realização das actividades propostas pela formadora/ investigadora, na preparação e/ou adaptação de actividades a propor aos alunos e na posterior reflexão acerca do trabalho desenvolvido com os alunos. Permitiram ainda progressivamente conhecer traços da personalidade das professoras, dificuldades e potencialidades que se revelaram úteis na sua caracterização e até na preparação das sessões de grupo.

## **Documentos escritos**

Ao longo desta investigação foram recolhidos diversos documentos produzidos pelas professoras, nomeadamente projectos curriculares de turma, planos de aula, tarefas propostas aos alunos, que constituíram uma fonte de dados relevante para complementar os dados recolhidos a partir das entrevistas, das observações das aulas e das sessões de grupo e das conversas informais.

## **Análise de dados**

A análise dos dados constituiu um processo de organização de todo o material recolhido, com o intuito de ampliar a compreensão desse material e de permitir expor aos outros aquilo que se encontrou (Bodgan & Biklen, 1994). Ao longo deste estudo a investigadora procurou estabelecer uma relação estreita e biunívoca entre recolha e análise de dados.

Foi efectuada uma análise de conteúdo das entrevistas realizadas às duas professoras, das transcrições das aulas observadas também das duas professoras e das transcrições das sessões de grupo procurando-se construir cada um dos casos deste estudo. Os casos foram completados com informações recolhidas através de diversa documentação e pelas notas do diário de bordo.

Na perspectiva de Bardin (2004) a análise de conteúdo deve ser entendida como:

... um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção / recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (p.37).

A análise do conteúdo das entrevistas, das transcrições das aulas e das transcrições das sessões de grupo teve por base o estabelecimento de categorias.

Bodgan e Biklen (1994) entendem que as categorias permitem classificar os dados descritivos recolhidos, de modo a que o material enquadrado num tópico possa ser fisicamente separado dos outros dados.

Bardin (2004) defende que o processo de categorização ocorre em duas etapas: o *inventário* – isolam-se elementos que constituem o discurso; a *classificação* – repartem-se os elementos, procurando organizar as mensagens.

O autor considera que a categorização pode empregar dois processos contrários: - parte-se de um sistema de categorias pré definido e repartem-se os elementos do discurso à medida que vão sendo encontrados; - O sistema de categorias não é definido previamente, resulta da classificação analógica dos elementos do discurso, sendo o título da categoria definido só na parte final da categorização das mensagens.

Procurou-se que as categorias utilizadas cumprissem os critérios de qualidade apontados por Bardin (2004), nomeadamente:

- a exclusão mútua – cada elemento do discurso não pertencer a mais que uma categoria;
- a homogeneidade – a organização das categorias reger-se por um único princípio de classificação;
- a pertinência – as categorias estarem adaptadas ao material de análise e espelharem os objectivos da investigação;
- a objectividade e a fidelidade – as partes de um discurso serem codificadas da mesma forma mesmo quando submetidas a várias análises;
- a produtividade – as categorias definidas fornecerem resultados férteis.

Foi feita a leitura repetida e cuidadosa das transcrições das entrevistas, das transcrições das aulas observadas, das transcrições das sessões de grupo, de todo o material escrito recolhido e das notas registadas no diário de bordo.

Seleccionaram-se as partes importantes do discurso das professoras, procurando corresponder ao processo de inventário referido por Bardin (2004). Essas partes do discurso foram codificadas com cores, em função de categorias definidas previamente, deixando de ser consideradas as partes das mensagens pouco claras ou que não se enquadravam no quadro pré definido. Esta etapa correspondeu àquilo a que Bardin (2004) designa de classificação.

O quadro preliminar de categorização foi elaborado a partir das categorias definidas por Canavarro (2003). Dado que as participantes neste estudo são professoras do 1.º ciclo do ensino básico e o contexto do estudo é também ele diferente, foram apenas utilizadas algumas

das categorias usadas na investigação referida, tendo sido reformuladas outras e ainda algumas criadas de novo de forma a responder às questões definidas para este estudo. O quadro de categorização dos dados foi assim sendo ajustado ao longo do processo de análise. Dentro de algumas categorias surgiram sub-categorias de análise. O quadro final de categorização é apresentado no anexo 5.

Partindo das categorias definidas estabeleceu-se a estrutura da descrição dos casos. Nesta foram incluídos excertos referentes ao discurso das professoras de forma a ilustrar as descrições ou interpretações da investigadora.

Terminada a elaboração dos casos estes foram entregues às respectivas professoras para que as mesmas os lessem e pudessem identificar aspectos que considerassem mal retratados, incorrecções, ou aspectos que não quisessem expor, podendo apresentar sugestões, à semelhança do que foi feito também por Canavarro (2003). Depois de lerem, apenas Ana pediu para que fosse retirado um pormenor, não relevante, que estava incluído na sua caracterização pessoal e profissional.

Numa fase posterior a investigadora procurou identificar semelhanças entre os casos e salientar contrastes entre eles.

## **Capítulo IV**

### **Programa de Formação**

Este capítulo apresenta as principais características do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo do Ensino Básico criado pelo Despacho conjunto n.º812/2005 do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior definido pela nomeada Comissão de Acompanhamento. Refere-se ainda a forma como a equipa de formação do Departamento de Pedagogia da Universidade de Évora desenvolveu esse Programa de Formação ao longo de um ano lectivo, olhando sobretudo para o modo como decorreram as sessões de grupo e as sessões de acompanhamento, no grupo de que faziam parte as duas professoras envolvidas neste estudo, e para o papel da formadora na dinamização desta formação.

#### **O Programa de Formação a nível nacional**

Pelo Despacho conjunto n.º812/2005 do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior foi criado o Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo do Ensino Básico, para o qual foi nomeada uma Comissão de Acompanhamento que definiu os princípios, os objectivos, a estratégia/organização, os conteúdos, a forma de avaliação dos formandos e os recursos a utilizar, relativamente ao referido programa.

De acordo com o documento realizado pela Comissão de Acompanhamento (Serrazina, Canavarro, Guerreiro, Rocha, Portela, & Saramago, 2005) este Programa de Formação assenta nas principais ideias que têm vindo a ser valorizadas pela investigação relativamente à formação de professores, tendo sido definidos os seguintes princípios orientadores: (1) - valorização do desenvolvimento profissional do professor; (2) - valorização de uma formação matemática de qualidade para o professor; (3) - valorização do desenvolvimento curricular em Matemática; (4) - reconhecimento das práticas lectivas dos professores como ponto de partida da formação; (5) - consideração das necessidades concretas dos professores relativamente às suas práticas curriculares em Matemática; (6) - valorização do trabalho colaborativo entre

diferentes actores; (7) - valorização de dinâmicas curriculares contínuas centradas na Matemática.

Com este Programa de Formação pretende-se melhorar as aprendizagens dos alunos do 1.º ciclo, na área da Matemática, e contribuir para que desenvolvam uma atitude positiva relativamente a esta área do saber, promovendo formação para os professores, pelo que foram definidos pela Comissão de Acompanhamento os seguintes objectivos gerais para o Programa a nível nacional:

- 1- Promover um aprofundamento do conhecimento matemático, didáctico e curricular dos professores do 1.º ciclo envolvidos, tendo em conta as actuais orientações curriculares neste domínio;
- 2- Favorecer a realização de experiências de desenvolvimento curricular em Matemática que contemplem a planificação de aulas, a sua condução e reflexão por parte dos professores envolvidos, apoiados pelos seus pares e formadores;
- 3- Desenvolver uma atitude positiva dos professores relativamente à Matemática, promovendo a autoconfiança nas suas capacidades como professores de Matemática, que inclua a criação de expectativas elevadas acerca do que os seus alunos podem aprender em Matemática;
- 4- Criar dinâmicas de trabalho em colaboração entre os professores de 1.º ciclo com vista a um investimento continuado no ensino da Matemática ao nível do grupo de professores da escola/agrupamento, com a identificação de um professor dinamizador da Matemática que promova um desenvolvimento curricular nesta área;
- 5- Promover o trabalho em rede entre escolas e agrupamentos em articulação com instituições de formação inicial de professores (Serrazina *et al*, 2005,p.3).

Este Programa de Formação foi concebido para ser implementado a nível nacional, destinando-se prioritariamente, numa primeira fase, correspondente a um ano lectivo, a professores dos 3.º e 4.º anos de escolaridade.

A Comissão de Acompanhamento apresentou como linhas orientadoras que esta formação fosse ao encontro das necessidades dos professores, desenvolvendo-se em torno da sua prática, proporcionando-lhes actividades que interligassem “a vertente do saber matemático e a vertente do saber didáctico e pedagógico” (Serrazina *et al*, 2005, p.4). Foi recomendado que a formação constituísse um espaço de experimentação onde se incentivasse o trabalho em grupo, se partilhassem ideias e experiências, se construíssem materiais e se discutissem ideias e onde simultaneamente se promovesse a reflexão conjunta sobre as práticas da sala de aula. A referida Comissão salientou que o papel do formador deveria ser o de um parceiro que colaborasse na realização de planificações conjuntas nas sessões de grupo, que participasse na dinâmica da aula de forma a promover, com alguma profundidade, uma reflexão posterior sobre as experiências realizadas com os alunos.

Relativamente à estratégia/organização foi definido que a formação deveria desenrolar-se ao longo do ano lectivo, devendo realizar-se 15 sessões de trabalho de grupo, de três horas cada, nas escolas ou agrupamentos a que pertencessem a maioria dos 8 a 12 professores que deveriam constituir cada grupo. As sessões de grupo funcionariam em horário não lectivo e deveriam destinar-se ao desenvolvimento de propostas curriculares a experimentar na sala de aula e ao aprofundamento do conhecimento matemático necessário à sua concretização, bem como à reflexão das actividades ligadas à prática lectiva. Foi ainda determinado que quinzenalmente e de forma rotativa, dois a três professores de cada grupo de formação contariam com a presença do formador na respectiva sala de aula, em horário lectivo, para acompanhar a condução de aulas que concretizassem experiências planeadas e discutidas nas sessões de grupo, que se dedicaria à observação da aula tendo em vista recolher dados que serviriam para posterior discussão e reflexão com todo o grupo.

Tendo como referência os documentos curriculares em vigor para o 1.º ciclo do ensino básico a referida Comissão definiu que os conteúdos a trabalhar neste Programa diriam respeito aos seguintes domínios: temas matemáticos (Números e Operações; Recolha, Organização e Análise de Dados e Probabilidades; Geometria e Medida); natureza das tarefas a propor aos alunos (resolução de problemas, actividades de investigação, prática compreensiva de procedimentos, jogos, projectos); recursos para a aula (materiais manipuláveis, calculadoras, os manuais escolares); a cultura de sala de aula e a avaliação.

Foi determinado que a avaliação dos formandos deveria ser feita com base na apreciação de um portefólio individual.

Em virtude de nas escolas existirem outros professores para além daqueles que leccionam o 3.º e 4.º anos, foi proposto a realização de dois seminários semestrais para partilha e troca de experiências abertos a todos os professores do 1.º ciclo.

Dada a realidade das escolas do 1.º ciclo ser muito diversificada a Comissão de Acompanhamento estabeleceu que seria da responsabilidade das Instituições de Ensino Superior adequar a proposta de organização apresentada à realidade das escolas a que pertencessem os professores que se viessem a inscrever na formação, de forma a dar resposta às suas necessidades reais, respeitando no entanto os princípios, objectivos e linhas orientadoras definidos.

## **Implementação do Programa de Formação pela Universidade de Évora**

O Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo do Ensino Básico dinamizado no Departamento de Pedagogia da Universidade de Évora, por uma equipa formada por uma coordenadora e duas formadoras, sendo uma delas a investigadora, abrangeu um total de 106 professores do 1.º ciclo, de todos os anos de escolaridade, tendo-se constituído 12 grupos de formandos, de 7 a 12 elementos cada. Dado que o número de professores do 3.º e 4.º anos de escolaridade inscritos ficou abaixo das expectativas foram aceites todos os professores que se inscreveram cujo horário lectivo era compatível com a frequência das sessões de grupo, incluindo professores titulares de turma e professores de apoio educativo.

A formação foi organizada tendo em conta o estabelecido pela Comissão de Acompanhamento, em termos de princípios, objectivos e linhas orientadoras, tendo no entanto, sido dada prioridade, neste primeiro ano de formação, aos objectivos um, dois e três referidos anteriormente.

Além das 15 sessões de grupo realizadas em cada grupo de formação, do mínimo de três sessões de acompanhamento realizadas na sala de aula de cada um dos formandos, no âmbito do Programa de Formação realizaram-se ainda dois seminários. O primeiro, intitulado “Seminário de Divulgação”, que decorreu a 17 de Março e esteve aberto a todos os interessados, mas foi especialmente destinado a todos os professores do 1.º ciclo quer frequentassem ou não a formação. Teve como objectivos: - divulgar o trabalho realizado no âmbito do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo do Ensino Básico do Distrito de Évora; - reflectir sobre o conhecimento matemático, didáctico e curricular dos professores do 1.º ciclo e partilhar experiências de trabalho colaborativo. O segundo seminário, denominado “Mat1ciclo – Seminário de Reflexão Final”, realizado a 7 de Julho, marcou o encerramento do primeiro ano do referido Programa de Formação. Destinou-se apenas aos professores que frequentaram a formação no ano lectivo 2005/2006 e teve como objectivos: - contribuir para o debate de questões fundamentais da actualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo; - promover a partilha e a reflexão sobre experiências curriculares em Matemática realizadas no contexto do Programa de Formação; - favorecer a criação de dinâmicas de trabalho em colaboração entre os professores do 1.º ciclo;

promover o trabalho em rede entre escolas e agrupamentos em articulação com as instituições de formação inicial de professores.

Seguidamente faz-se referência a aspectos relacionados com as sessões de grupo e as sessões de acompanhamento em sala de aula relativas ao grupo de formação no qual estavam integradas as duas professoras que são objecto desta investigação.

### **As sessões de grupo**

O grupo do qual faziam parte as professoras que constituem os dois casos desta investigação realizou 15 sessões de trabalho, de três horas cada, em horário não lectivo, de 2 de Novembro de 2005 a 28 de Junho de 2006.

Na primeira sessão, a partir da análise dos resultados das provas de aferição dos alunos do 4.º ano, realizadas no ano lectivo 2003/2004, procurou-se identificar quais as competências matemáticas em que os alunos apresentavam piores resultados, problematizar as razões desses resultados e foi solicitado às professoras que identificassem os seus interesses de formação a partir do preenchimento de uma ficha de auscultação individual (Anexo 6). Partindo dos interesses de formação manifestados pelas professoras, foram estabelecidas pela equipa de formação da Universidade de Évora as áreas temáticas a explorar ao longo do Programa de Formação, a sua sequência e o número de sessões que lhe seriam destinadas. Foram determinadas cinco sessões para trabalhar o tema Geometria, cinco sessões para trabalhar o tema Números e Cálculo e três sessões para trabalhar o tema Estatística e Probabilidades. A última sessão seria destinada ao que na altura se julgasse mais adequado.

O número de sessões dedicados a cada tema, assim como os temas tratados sofreram algumas alterações em relação ao que foi previsto inicialmente, numa tentativa de corresponder aos interesses e necessidades que as professoras foram posteriormente manifestando, tendo sido realizadas além da primeira sessão, seis sessões dedicadas à Geometria, cinco aos Números e Cálculo, uma à utilização da calculadora, uma à construção do portefólio (elemento de avaliação dos formandos) e uma à avaliação do trabalho desenvolvido no âmbito do Programa de Formação e preparação das intervenções dos professores no segundo seminário. O tema Estatística e Probabilidades foi abordado pontualmente, em situações em que as tarefas propostas no âmbito de outros temas permitiam estabelecer conexões com esse tema ou quando as professores colocaram dúvidas.



Para cada sessão de grupo a equipa de formação foi decidindo em reunião semanal quais os conhecimentos matemáticos a explorar, as tarefas a propor às formandas e a forma de dinamização das sessões, tendo sido definida uma agenda de trabalho para cada sessão realizada (Anexo 7), que era também comum aos restantes grupos de formação.

As sessões de grupo de um modo geral seguiram a seguinte estrutura: apresentação da agenda de trabalhos por parte da formadora/investigadora; reflexão sobre as sessões de acompanhamento do dia em grande grupo; exploração de tarefas propostas pela investigadora, normalmente em pequenos grupos; partilha de resultados e discussão colectiva; aprofundamento de conhecimentos matemáticos inerentes às tarefas apresentadas; enquadramento curricular e adaptação das tarefas aos diferentes anos de escolaridade.

A reflexão sobre as sessões de acompanhamento foi dinamizada pela investigadora, apoiando-se nos registos que efectuou durante o decorrer das aulas em folha para o efeito (Anexo 8). Essa reflexão ocorreu em torno de duas questões – o que aprenderam os alunos? O que aprenderam os professores? Incidiu em aspectos como: actividade e produção matemática dos alunos, consequências para a aprendizagem matemática dos alunos do desenvolvimento das tarefas já anteriormente exploradas pelas professoras em sessões de grupo, estrutura e organização da aula, ambiente de aprendizagem, discurso na aula de Matemática e utilização de materiais manipuláveis, analisando-se a influência das diversas opções tomadas na aula pelas professoras na aprendizagem dos alunos.

A reflexão era iniciada com os relatos das professoras que tinham tido sessão de acompanhamento nesse dia. Descreviam às restantes colegas qual a tarefa que tinham proposto aos seus alunos, os materiais que lhes tinham disponibilizado, como tinha decorrido o desenvolvimento dessa actividade, faziam também referência às dificuldades sentidas e às aprendizagens realizadas por elas e pelos alunos, às suas expectativas relativamente à concretização da tarefa e quais tinham sido os resultados. Colectivamente reflectia-se sobre formas de melhorar as propostas de trabalho apresentadas aos alunos bem como em estratégias alternativas para melhorar o desempenho dos mesmos. Por norma, as formandas traziam trabalhos dos alunos para mostrar às restantes colegas do grupo, analisavam-se respostas e as diferentes estratégias de resolução, procurando-se compreender os processos que utilizavam e os resultados que obtinham.

Relativamente a cada tema do currículo, foi abordada a respectiva integração curricular em Portugal. Foram realizadas e exploradas tarefas diversificadas do ponto de vista das competências matemáticas que poderiam desenvolver nos alunos, sendo discutidos aspectos relativos à condução da realização das experiências matemáticas em causa junto das turmas

das professoras formandas. Foram também trabalhadas tarefas destinadas apenas a aprofundar/clarificar o conhecimento matemático das professoras.

Ao longo de todas as sessões foi dada especial atenção à natureza das tarefas matemáticas a propor aos alunos, abordando-se também a utilização de recursos e aspectos de organização e gestão da aula, associados à cultura da sala de aula de Matemática.

O clima de à-vontade estabelecido entre a investigadora e as formandas permitiu o esclarecimento de dúvidas, nas sessões de grupo, que surgiram às professoras em aulas em que a investigadora não estava ou em momentos de preparação das actividades lectivas, como é perceptível pelas palavras de algumas formandas:

Leonor - [relativamente à planificação do cone] ...quando se desmanchou eles viram perfeitamente que correspondia àquilo [à planificação do cone que estava no quadro], mas depois perguntavam-me: - professora, ... aqui eu tenho um círculo, não é?... mas a outra parte não é um triângulo...? – pois não, não é um triângulo, e aí eu fiquei ...

Investigadora (Inv.)- É um sector circular...

Leonor - Está bem, tenho que voltar outra vez a isso.

...

Ana - Outro dia era com a X [colega com quem habitualmente prepara a prática lectiva], o que é uma recta? O que é uma semi-recta? O que é um segmento de recta?

Inv.- Então vamos fazer aqui.

Ana - Vá

....

Ana - ...Estás a ver Manuela, já me esclareceste dúvidas.

A boa relação que se foi estabelecendo entre a investigadora e as formandas também permitiu que as formandas fizessem críticas relativamente ao ritmo acelerado com que eram apresentadas ideias, informações e propostas de trabalho em algumas das sessões de grupo:

Ana - Ela diz tudo tão rápido que eu não sou capaz de apanhar. Não, tu queres fazer muita coisa em pouco tempo ... isso é em mais tempo [risos] porque nós estamos tão cansadas de um dia de trabalho que queremos ouvir tudo e abalam [as ideias, as informações]...

Este excerto parece indicar que as agendas definidas para algumas das sessões de grupo se revelaram ambiciosas, fazendo com que por vezes fosse necessário imprimir um ritmo de trabalho um pouco mais intenso e mesmo assim relativamente a determinadas tarefas faltou

tempo para que tudo fosse explorado como era previsto na fase de preparação pela equipa de formação.

### **As sessões de acompanhamento**

As sessões de acompanhamento foram iniciadas no dia correspondente à terceira sessão de grupo, dado que a equipa de formação da Universidade de Évora entendeu que seria necessário existir um tempo de interacção entre as professoras e a sua formadora para que as professoras pudessem ganhar confiança com ela e preparar-se para lhes abrirem a porta das suas salas de aula sem que vissem a sua presença como uma imposição desagradável mas como algo a que se adere, reconhecendo-lhe valor em termos do seu desenvolvimento profissional.

Na totalidade, o grupo teve 26 sessões de acompanhamento em sala de aula, sendo a sua realização determinada de forma rotativa entre as professoras do grupo. Foram feitas três sessões de acompanhamento em sala de aula a todas as formandas do grupo e quatro sessões de acompanhamento às duas professoras envolvidas neste estudo.

As sessões de acompanhamento decorreram durante o horário lectivo e por norma aconteceram sempre nos dias em que o grupo tinha a sessão de grupo, salvo uma excepção. Nesses dias, numa fase inicial, a investigadora realizou duas sessões de acompanhamento, a duas professoras diferentes, uma no período da manhã e outra no período da tarde. A duração dessas sessões variou entre duas a três horas. No entanto, de forma a que todas as professoras do grupo tivessem no mínimo três sessões de acompanhamento, tal como veio a ser recomendado pela Comissão de Acompanhamento, em dois dias houve a necessidade de realizar três sessões de acompanhamento, diminuindo assim a sua duração, tendo-se também realizado uma sessão de acompanhamento num dia em que o grupo não teve sessão de grupo.

Na primeira sessão de acompanhamento em que a investigadora foi à sala de aula de cada uma das professoras do grupo, foi normalmente apresentada como uma professora que vinha dar uma ajuda no trabalho que naquele dia iriam realizar em Matemática.

A maioria das professoras do grupo, nas sessões de acompanhamento, promoveu com os seus alunos a exploração de tarefas propostas e trabalhadas nas sessões de grupo, no entanto face ao questionamento por parte de algumas formandas, a equipa de formação, numa fase inicial, considerou que seria eventualmente interessante que as professoras pudessem desenvolver com os seus alunos outras tarefas no âmbito dos temas explorados nas sessões de

grupo, prevendo-se que daí pudesse resultar a criação de novas tarefas que pudessem originar momentos ricos de discussão. Contudo, dada a natureza das tarefas adoptadas por algumas professoras, a investigadora, por decisão da equipa de formação, optou por informar as formandas de que nas sessões de acompanhamento seria desejável que fossem trabalhadas com os alunos tarefas propostas nas sessões de grupo, até porque desta forma seria possível avaliar em que medida as formandas se teriam apropriado das tarefas exploradas nas sessões de grupo, bem como daquilo que elas envolvem ao nível do trabalho na sala de aula.

Nas sessões de acompanhamento a investigadora acompanhou as professoras e colaborou com elas não só para recolher dados, úteis para a reflexão posterior a realizar na sessão de grupo, acerca da condução das aulas, da forma como os alunos resolviam as tarefas que lhes eram propostas, as respostas que davam, as dificuldades que eventualmente apresentavam, como também para que as professoras não se sentissem observadas mas sim acompanhadas no desenvolvimento de tarefas de natureza diferente daquelas que normalmente apresentavam aos seus alunos. A disponibilidade da investigadora parece ter sido bem aceite pelas professoras sendo por vezes explicitada aos alunos, como é perceptível pelas palavras de Leonor, uma das professoras que é alvo desta investigação: “... se houver alguma dúvida, os grupos pedem-me a mim ou à professora Manuela, nós chegamos ao pé de vocês e retiramos essas dúvidas. Certo?”

Sempre que durante as sessões de acompanhamento foram detectados erros relacionados com os conhecimentos matemáticos que eram abordados pelas professoras, procurei esclarecê-los individualmente com a professora em causa, de forma discreta no momento da aula, no final da mesma ou ainda após ter terminado a sessão de grupo desse mesmo dia, procurando evitar que as possíveis lacunas das professoras ao nível do conhecimento matemático fossem evidenciadas quer perante os alunos quer perante outras colegas. Posteriormente, a equipa de formação preparava a forma de aprofundar/clarificar colectivamente, nas sessões seguintes, os erros detectados dado que poderiam corresponder a dúvidas comuns a mais professoras do grupo.

As questões problemáticas relacionadas com o conhecimento didáctico das professoras detectadas durante as sessões de acompanhamento foram sendo alvo de discussão colectiva nas sessões de grupo no momento dedicado à reflexão sobre as aulas observadas.

## **Papel da formadora**

Nas sessões de grupo, como formadora, assumi o papel de dinamizadora das propostas de trabalho preparadas pela equipa de formação da Universidade de Évora, da qual fiz parte. Essas propostas de trabalho procuraram ir ao encontro dos interesses e necessidades das professoras do grupo, na tentativa de aprofundar o seu conhecimento matemático, didáctico e curricular. Procurei incentivar o trabalho de grupo, onde se partilharam e discutiram ideias e experiências.

É difícil distinguir o meu papel enquanto formadora do papel de investigadora. Como já foi referido no ponto anterior houve um acompanhamento e uma colaboração constante entre mim e as professoras, quer nas sessões de grupo, quer nas sessões de acompanhamento.

Nas sessões de grupo promovi a reflexão à *posteriori* sobre as experiências realizadas com os alunos, à semelhança da reflexão sobre a acção e sobre a reflexão na acção que é defendida por Schön (1992), tentando perceber o que resultou, o que devia ser evitado, bem como o que era necessário alterar. Procurei ter um papel de parceira na medida em que ao mesmo tempo que dinamizava as sessões de grupo, colaborava na exploração de tarefas, propunha novas abordagens para o ensino da Matemática e questionava as práticas das professoras com o olhar de quem não está emotivamente envolvido nas situações reais da sala de aula.

Nas sessões de acompanhamento em sala de aula, assumi um duplo papel, o de colaboradora na medida em que participei na dinâmica das actividades com os alunos e a respectiva professora, e o de observadora procurando recolher dados de forma que a reflexão sobre a acção e sobre a reflexão na acção (Schön, 1992) a realizar nas sessões de grupo, pudesse ser feita com maior profundidade. Pretendi sempre evitar uma postura distante ou de reserva, afastando a ideia de que poderia estar ali para inspeccionar as práticas das professoras, mas sim para apoiar.

Senti que o assumir um papel de colaboradora teve efeitos positivos em termos formativos na medida em que ia dando algumas orientações às professoras para que o desenvolvimento das actividades decorresse da forma mais produtiva possível não só em termos da gestão do tempo, como dos materiais a utilizar ou mesmo do discurso a adoptar tendo em vista o envolvimento de todos os alunos e o enriquecimento do seu conhecimento matemático. Esta postura permitiu que as professoras relatassem nas sessões de grupo as suas experiências na sala de aula, confiantes de que tinham desenvolvido um bom trabalho com os

seus alunos, encorajando outras professoras a implementarem as actividades que haviam experimentado.

# Capítulo V

## As professoras

Este capítulo procura dar a conhecer duas das professoras participantes no Programa de Formação que constituem os dois estudos de caso desta investigação. Em cada caso começa-se por uma caracterização pessoal e profissional da professora em causa, analisa-se o seu conhecimento didáctico enquanto professora de Matemática e procuram-se evidências do seu desenvolvimento profissional resultantes da sua participação neste Programa de Formação.

### Leonor

#### Caracterização pessoal e profissional

Leonor tem 47 anos, embora a sua aparência não denuncie a sua idade. É elegante, tem estatura média, olhos castanhos e cabelo com madeixas. Apresenta-se sempre bem arranjada, usando frequentemente calças e blusas práticas que conjuga num jogo harmonioso de cores.

Define-se como uma pessoa optimista, bem disposta, sincera, trabalhadora, empenhada, que não gosta de se exhibir e que tem dificuldade em lidar com o sofrimento dos outros.

Assume que também tem defeitos na medida em que é uma pessoa teimosa.

Além do prazer que sente em estar e passear com a família sempre que é possível, adora cinema e ao longo da sua vida tem vindo a adquirir o gosto pela leitura. Dedicar também alguns dos seus tempos livres à realização de trabalhos de ponto cruz.

Antes de pensar ser professora do primeiro ciclo Leonor concluiu com êxito o 2.º ano do Curso Complementar do Liceu, o correspondente ao actual 11.º ano de escolaridade, na área de Ciências, da qual fazia parte a disciplina de Matemática.

Enquanto aluna, Leonor foi tendo com a Matemática uma relação de altos e baixos, apesar de ter sentido muitas dificuldades no primeiro ano do então ciclo preparatório na aprendizagem desta área, progressivamente foi conseguindo obter resultados positivos, embora não considere que tenha sido uma aluna excelente:

...quando foi a transição da Primária para o Preparatório, na altura era o Preparatório, ali o primeiro ano andei completamente às aranhas, completamente, mas depois não sei se foi por ter as negativas que nunca tinha tido, se o que é que foi, que a partir daí e de uma forma gradual e progressiva, pronto, quer dizer, nunca fui uma excelente aluna a Matemática, daquelas de 20 e 18 e não sei quê, mas fui sempre conseguindo ultrapassar as minhas dificuldades.

Ao longo do seu percurso de estudante recorda um professor de Matemática que teve no seu 6.º ano do Liceu, que considerou excelente, e que mais tarde veio também a ser seu professor de Didáctica da Matemática no Magistério Primário, pelo respeito que impunha nas suas aulas sem ser autoritário, pelos conhecimentos que tinha, pela sua dedicação aos alunos e pelos aspectos inovadores que procurava promover no ensino desta disciplina. Este professor tem constituído para Leonor uma referência profissional.

Leonor trabalha numa das escolas da cidade de Évora, cidade onde também vive com o marido e a filha mais nova, dado que o filho mais velho se encontra a estudar fora do país.

Ser professora não foi a primeira opção profissional de Leonor, mas por condicionalismos ligados à pouca oferta de formação no ensino superior na região de Portalegre, região de onde é oriunda, acabou por ingressar, de acordo com as suas palavras, um pouco contrariada, no então Magistério Primário em 1977: “...quer dizer o curso do Magistério foi sempre, ao princípio foi começado de uma forma um bocadinho contrariada, digamos assim, como não aquela opção [não como a primeira opção]...”

Hoje considera que fez a opção certa e ao longo dos anos tem vindo a descobrir o encanto do trabalho com crianças deste nível de ensino, pois apesar de já ter tido outras oportunidades profissionais afirma que “não trocava por nada” o seu trabalho.

Ao longo dos seus vinte e seis anos de serviço docente Leonor conta já com um leque diversificado de experiências profissionais, nos mais diversos contextos. Encara as experiências que tem tido como fonte de enriquecimento pessoal e profissional, parecendo colher de todas elas ensinamentos para o futuro.

Entende que tem tido sorte ao longo da sua carreira, por ter sido colocada quase sempre perto da sua residência e ainda pelo facto de em diversas escolas ter conseguido permanecer cinco ou mais anos consecutivos o que lhe tem permitido fazer o acompanhamento de algumas turmas do 1.º ao 4.º ano de escolaridade.

Leonor refere algumas experiências profissionais marcantes, todas elas por motivos diferentes. A experiência como professora do ensino recorrente, por corresponder ao seu primeiro ano de trabalho, marcado pelo desejo de começar a exercer a profissão para a qual se



preparou ao longo dos três anos de formação inicial, por ser um ano de confronto entre o turbilhão de ideias inovadoras e a realidade.

A experiência de trabalho numa escola do tipo P3, a funcionar em regime experimental, por ter tido o apoio de uma equipa que acompanhava o funcionamento destas escolas e que Leonor valorizou muito: "...para mim foi extremamente enriquecedor, no principio da carreira ter caído numa escola P3 que ainda por cima tinha um acompanhamento excelente, de um grupo de profissionais excelente e que acompanhava no fundo a experiência das P3 a 100%".

A experiência no hospital de Alcoitão, a trabalhar com meninos deficientes motores que eram submetidos a internamentos prolongados foi para Leonor uma experiência significativa sobretudo pelos laços de afectividade que foi possível estabelecer com aquelas crianças e por ter lidado de tão perto com o sofrimento, o que contribuiu para que passasse a encarar a vida de outra forma desvalorizando as pequenas coisas:

Foi uma experiência [silêncio] pelos afectos. Pela necessidade que eles tinham de atenção, de carinho, pelo envolvimento que eles tinham, pela importância que eles davam às coisas, que nós quando temos crianças que felizmente não têm limitações, nem nos apercebemos, e quando vemos o sofrimento daquelas crianças permanentemente ou diariamente, porque muitas vezes eles estavam na sala de aula contigo e estavam num sofrimento atroz, com próteses e com outras coisas, portanto são realmente, é esses momentos que nos fazem ver às vezes como nós damos importância a coisas que realmente não têm importância nenhuma na nossa vida, portanto isso foi uma coisa muito, acho que melhorou muito a minha forma de ser como pessoa, estar aquele ano ali com aquelas crianças...

Leonor tem sido professora cooperante de alunos do curso de Professores do Ensino Básico 1.º Ciclo, de 3.º e 4.º ano da Universidade de Évora, por diversas vezes, e fala dessa experiência recordando a importância que teve para si o seu estágio profissional e simultaneamente assumindo qual o seu papel enquanto professora cooperante:

... o estágio na minha carreira profissional, em relação à minha pessoa foi fundamental para eu gostar de ser professora, se calhar tive muita sorte, não é? Digo que tive muita sorte porque a minha professora, na altura, no ano de estágio, foi uma pessoa extraordinária, foi uma pessoa com uma dinâmica, foi uma pessoa que me levou a gostar de fazer aquilo que estava a fazer. Era muito criativa, bem, foi extraordinário! E aí, quando me colocaram essa questão de ser orientadora de estágio [professora cooperante], pensei assim: - neste momento, se calhar, eu já tenho experiência suficiente também para poder transmitir às pessoas que trabalharem comigo esse gosto, porque eu gosto de ser professora. ... Estou aqui para as ajudar [as estagiárias] a gostarem daquilo que vão apanhar no resto da vida, no resto da sua carreira...

Os sete anos como professora cooperante têm constituído para Leonor uma fonte de enriquecimento profissional, pois refere que:

...aprendo muito com elas, olha por exemplo a nível de informática, elas vêm, são raparigas novas, com graus de escolaridade já em níveis diferentes, em épocas diferentes, portanto quantas vezes são elas que me dão aulas a mim... aquelas que são boas e que se interessam por isso estão bem preparadas cientificamente e isso também nos enriquece a nós, estás a perceber? Portanto em todos os aspectos é muito enriquecedor e depois há sempre as novidades! Elas são jovens, não é?... com gente jovem aprende-se muito. Aprende-se imenso.

Leonor reúne mensalmente com colegas do grupo do 4.º ano de escolaridade de algumas escolas do Agrupamento, de acordo com o calendário de reuniões estabelecido para os conselhos de ano e tenta aproveitar esse tempo o melhor possível. Procura desenvolver um trabalho colaborativo com as colegas a nível da planificação mensal e do desenvolvimento de alguns projectos comuns. Esses momentos de trabalho incluem também momentos de reflexão aos quais Leonor parece atribuir grande importância de acordo com as suas palavras:

Acho que é importante porque quando nós fazemos a planificação pelo menos acho que a intenção não deve ser só irmos ao programa e ver: - olha vamos dar isto e isto e isto, assim, assim, assim, faz-se isto, não é? Olha vamos aqui ou vamos ali. Mas é também a discussão, então olha se eu tenho alguma dúvida, acho que esses momentos também devem ser: - como é que tu já fizeste isto? Já aplicaste? Como é que costumavas dar este? Olha eu faço assim, ou eu fiz isto e deu-me muito resultado e gostei, estás a perceber? Pronto, acho que esses momentos devem ser momentos de reflexão também, além de poder haver uma uniformidade em relação àquilo que vamos seguindo no programa também deve haver momentos destes de reflexão: - olha deste isto esta semana? Pronto em relação à reflexão do mês anterior, como é que foi? Sentiste que os teus miúdos ficaram a saber tudo ou houve dúvidas? Onde é que eles colocaram mais dúvidas?

A irmã que vive em França e que é investigadora na área da Didáctica da Matemática, é uma pessoa marcante não só na vida pessoal como profissional de Leonor, parecendo funcionar para ela como um apoio de retaguarda na implementação de ideias inovadoras enquanto professora. O contacto com a irmã permite-lhe o acesso a manuais escolares franceses e o contacto com uma realidade de ensino diferente da realidade portuguesa.

Leonor tem de si uma boa auto-estima expressando-a ao afirmar “eu acho que tenho sido uma boa professora”. Considera-se uma professora muito flexível, na medida em que, apesar de planificar previamente as suas aulas, não fica presa a essa planificação e é capaz de adaptar o trabalho à motivação dos alunos, às suas propostas, ou em virtude de acontecimentos que ocorram e que não estavam inicialmente previstos:

“...não sou daquele estilo e nem gosto de ser perfeccionista... muitas vezes tenho as coisas programadas duma maneira e há qualquer coisa que surge na sala e que eu dou a volta imediatamente, porque eu sou uma pessoa também que, como é que te hei-de explicar? Como professora sou muito flexível...”

Procura motivar os alunos para a aprendizagem surpreendendo-os com coisas diferentes, evitando sempre cair na rotina.

Precisa sentir-se segura em tudo aquilo que propõe aos alunos e parece procurar obter essa segurança investindo na preparação das suas aulas:

... uma coisa que eu aprendi que tem que ser muito importante é sentir-me segura, naquilo que eu vou, ou que eu quero transmitir aos meus alunos. Eu acho que quando as crianças sentem que tu estás segura numa coisa, ou a fazeres uma coisa, eles próprios começam também a sentir alguma segurança porque parecendo que não, num professor a insegurança nota-se logo, e eles são extremamente espertos nessas questões de detectarem quando é que um professor é seguro de si e quando é que não é. Portanto, eu posso ir dar uma noção qualquer onde tenha algumas dificuldades, mas eu preparo as aulas em casa como deve ser, eu vejo o material que vou utilizar, eu raramente ou muito raramente venho dar uma aula que não tenha as coisas devidamente preparadas ou que não tenha pensado em casa como é que faço e como é que não faço...

No ensino da Matemática Leonor entende que “a melhor forma de aprender Matemática ... é fazendo Matemática”, gosta de envolver os alunos em experiências matemáticas que lhes permitam fazer descobertas. Procura promover a utilização de diversos materiais manipuláveis no ensino desta área disciplinar e a utilização de jogos.

Leonor gosta muito de ser professora do 1.º ciclo, principalmente pelo relacionamento que consegue estabelecer com as crianças. Para ela os afectos que se estabelecem entre a professora e os alunos são fundamentais para que estes obtenham bons resultados na aprendizagem.

Relativamente à profissão refere com algum desagrado a falta de reconhecimento da importância do papel do professor na formação das crianças, a deterioração da imagem do professor enquanto profissional e a falta de equipamentos de algumas escolas:

....olha neste momento desagrada-me o facto de não nos darem a devida importância, acho que a comunicação social está-nos a pôr completamente de rastos, e em todas as escolas há muito bons profissionais, que se têm dedicado a 100% à sua carreira e têm conseguido muito bons resultados, e realmente acho que a imagem que se está a passar neste momento dos professores para o país e para as pessoas é muito negativa. Também não me agrada o abandono que se tem dado um bocado à escola, principalmente ao 1.º ciclo, como te digo, eu não tenho tido muitas passagens por muitas escolas, mas há escolas que estão equipadas quase como quando eu andava na escola aqui há 40 anos atrás.

Ao longo da sua carreira profissional, integralmente dedicada à docência no primeiro ciclo do ensino básico, Leonor tem procurado investir na sua formação, não se acomoda, gosta de evoluir e está sempre disposta a aprender. Tem frequentado diversas acções de formação, seminários e outros eventos, no âmbito das diversas áreas curriculares, incluindo a

Matemática. Procura investir na formação que vai ao encontro dos seus interesses e de acordo com as suas necessidades, independentemente dos créditos, embora tenha presente que eles são exigidos para a progressão na carreira, pelo que tem a preocupação de ir todos os anos adquirindo algum crédito para depois não ter que frequentar formações que não lhe interessam só para conseguir os créditos exigidos para mudar de escalão.

No ano lectivo 2002/2003 concluiu o curso de Complemento de Formação Científico Pedagógico para Professores do Primeiro Ciclo, de dois anos, na Universidade de Évora.

## **Conhecimento didáctico**

O conhecimento didáctico de Leonor refere-se ao conhecimento implicado na prática lectiva, na condução do processo de ensino-aprendizagem na sala de aula. Neste estudo o conhecimento didáctico de Leonor foi organizado em torno dos seguintes aspectos: a Matemática e o seu ensino; o conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem e o conhecimento do processo instrucional, aspecto no qual serão incluídas referências ao seu conhecimento do currículo de Matemática.

### **A Matemática e o seu ensino**

A Matemática veio a tornar-se para Leonor na sua disciplina de eleição. Leonor tem procurado proporcionar aos seus alunos um ensino da Matemática bem diferente do que teve na sua Escola Primária há já 40 anos. Apesar da amizade que ainda mantém pela sua professora, reconhece o seu método de ensino bastante tradicionalista e recorda a forma como aprendeu Matemática dizendo:

... fazíamos números, contas, problemas, aqueles problemas horríveis com não sei quantas operações... só falavas quando eras questionada pela professora ... contas fazias carradas de contas enormes,... escrevias muitos números, não tinhas a noção, sabias as tabuadas na ponta da língua mas não tinhas a noção porque é que era assim, o que é que elas representavam,... era a leitura e a escrita de números, escrever, escrever por extenso, números romanos, essas coisas assim, portanto foi um ensino muito, muito, muito tradicionalista.

Enquanto professora, Leonor, parece ter uma boa relação com a Matemática ao referir “o que me agrada mais trabalhar com eles é a área da Matemática, sem dúvida alguma”. Semanalmente estrutura o trabalho de forma a ocupar “50% do tempo lectivo” com as áreas

da Matemática e da Língua Portuguesa procurando destinar o mesmo número de horas para cada uma destas áreas disciplinares.

Tenta que os seus alunos compreendam a Matemática, pois afirma que “eu não deixo sair ninguém da minha sala com uma dúvida, ou pelo menos, quer dizer, dúvidas eles podem ter sempre se me enganarem, não é? Agora se eles disserem, enquanto eles disserem que não percebem, nós não avançamos”. A abertura que dá aos seus alunos para exporem as suas dúvidas, na tentativa de os esclarecer parece revelar alguma confiança da parte de Leonor nos seus conhecimentos matemáticos.

Entende que a Matemática está inevitavelmente ligada ao raciocínio e a sua aprendizagem exige que os alunos compreendam o que o professor lhes pretende ensinar:

Eu acho que é muito importante o raciocínio,... se eu ensinar a numeração, só de uma forma, olha os números são, este indica uma unidade, duas unidades, 3 unidades, ... um grupinho chama-se uma dezena, mas porquê? Não é? Eles têm é que no fundo perceber o mecanismo da numeração decimal, porque se eles perceberem porque é que se forma o 10, percebem também melhor como é que se forma o 100, e porque é que aparece o 100, não é? Se nós temos aqueles algarismos e é só com aqueles que funcionamos, tem que haver ali umas regras para a escrita dos números, e portanto o compreender é fundamental...

Leonor reconhece a necessidade de saber Matemática para resolver problemas do dia a dia e entende que a Matemática no primeiro ciclo não pode restringir-se à aprendizagem dos algoritmos:

... a Matemática é o nosso dia a dia, no fundo! Nós precisamos da Matemática, a maior parte das pessoas... a Matemática, é só, é uma resolução de continhas, é isto, é aquilo, mas nós aplicamos a Matemática no dia-a-dia, em tudo, se nós formos pensar um bocado, nós estamos constantemente a aplicar a Matemática, é no raciocínio, é nas sequências,... é quando vais a um supermercado e estás a consultar os preços, e estás a fazer as contas se o dinheiro te chega, estou a falar nas coisas muito básicas, não é?

Leonor procura diversificar as experiências de aprendizagem que proporciona aos seus alunos para a aprendizagem da Matemática, propondo-lhes exercícios, problemas, pequenos projectos, actividades de investigação e aquilo a que chama “oficinas da Matemática” que corresponde à realização de experiências, podendo também designar-se de actividades exploratórias. A realização destas oficinas, que constituem momentos de ensino através da descoberta, e a realização de projectos e de actividades de investigação acontecem com menos frequência que a resolução de exercícios ou a resolução de problemas:

...organizo tipo uma série de experiências, onde eles vêm por exemplo, eu queria dar por exemplo o litro, o ano passado aconteceu quando... queria dar a noção de litro, trouxe vários recipientes, todos com um litro, mas uns mais altos, outros mais estreitos, outros mais largos, várias coisas, depois eles eram numerados, e depois

eles têm uma folhinha de registo e eu pedia –... quais é que vocês acham que têm um litro?

A estimativa primeiro e depois vamos verificar, estás a perceber? Depois fazemos a verificação, a verificação... é feita por eles, embora não seja todos ao mesmo tempo, mas uns fazem umas experiências outros fazem outras...

A resolução de problemas é um dos aspectos do ensino da Matemática que mais parece agradar a Leonor, pelas potencialidades deste tipo de tarefas em termos de desenvolvimento do raciocínio e da comunicação, pois afirma “... gosto muito dos problemas... gosto muito da parte toda que esteja relacionada com o raciocínio, com a compreensão e com o eles depois irem explicar e saberem explicar tudo o que fizeram...”. Refere ainda que “... os meus alunos acham que onde têm mais dificuldades é na resolução de problemas, então em todas as agendas semanais eles [os alunos] querem uma tarde para resolução de problemas, eu acho ótimo...”. Com estas palavras Leonor parece deixar transparecer o quanto valoriza a resolução de problemas na aprendizagem da Matemática e simultaneamente a preocupação que tem em ir ao encontro dos interesses dos alunos proporcionando-lhes experiências de aprendizagem que lhes permitam ultrapassar as dificuldades sentidas procurando motivá-los para a aprendizagem desta área disciplinar.

Nas sessões de grupo partilhou, com orgulho, a sua experiência ao nível da resolução de problemas com os seus alunos, não só a forma como o faz, como a forma como avalia, mas também os resultados que essa experiência prolongada no tempo tem permitido obter.

### **O conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem**

Quando começa a trabalhar com uma turma pela primeira vez Leonor tem a preocupação de fazer a sua caracterização pormenorizada, recorrendo a diversos instrumentos de recolha de dados, nomeadamente inquéritos, testes sociométricos e conversas informais com os pais dos alunos, procurando recolher informações sobre as crianças que de alguma forma lhe permitam conhecê-las e compreendê-las melhor para poder adaptar o seu modo de trabalho às características, competências e dificuldades dos alunos.

Leonor refere que “não há dúvida nenhuma que nós fazendo as nossas turmas e fazendo esse acompanhamento às turmas do 1.º ao 4.º ano é completamente diferente”. Pelas suas palavras parece perceptível o quanto é importante para Leonor acompanhar os alunos ao longo dos quatro anos que constituem o 1.º ciclo do ensino básico, pela continuidade que é possível dar ao trabalho e pelo acompanhamento que é possível fazer aos alunos, uma vez que o professor já os conhece, sabe quais são as suas potencialidades e as suas dificuldades.

Leonor considera que a turma do 4.º ano a que lecciona, embora sendo um grupo heterogéneo, com interesses e vivências diversificados, tem um aproveitamento positivo e não revela grandes dificuldades de aprendizagem em qualquer das áreas curriculares, sendo uma turma em que não sente necessidade de fazer um ensino diferenciado, tendo no entanto a preocupação de identificar os aspectos em que os seus alunos revelam dificuldades e encontrar momentos de ensino individualizado para superar essas dificuldades.

Leonor fez questão de frisar que o primeiro ano em que foi professora desta turma realizou um inquérito aos alunos, que entre outros aspectos procurava saber quais as áreas disciplinares que eram mais do agrado dos alunos e quais aquelas em que eles revelavam mais dificuldades. Nesse inquérito 17 dos 23 alunos revelaram que a área mais difícil de aprender era a Matemática. Leonor considera que actualmente muitos desses alunos já melhoraram a sua auto-estima a nível da aprendizagem da Matemática e acredita que se fosse repetir o inquérito obteria certamente resultados bem diferentes apesar de algumas dificuldades que ainda revelam na resolução de problemas.

Leonor valoriza a participação dos alunos na organização, planificação e avaliação do trabalho na sala de aula:

... todas as sextas-feiras à tarde, nós chamamos, eles chamam por graça ... a OPA da semana, que é planificação, organização e avaliação da semana, portanto nas sextas-feiras à tarde,... planificamos a semana seguinte em conjunto, pronto, eu se faço ideia de na semana seguinte ter aulas de iniciação novas, digo logo os momentos que me interessam na planificação, e os outros deixo arbitrariamente para eles preencherem e para as sugestões deles. Organizamos, planificamos, a nível das tarefas também e da maneira de funcionamento da turma e avaliamos a semana, avaliamos o que foi feito, o que não foi, onde ficaram dúvidas, onde não ficaram, comportamentos, atitudes, avaliamos, temos esse espaço reservado para essas tarefas.

Este envolvimento dos alunos parece corresponder a uma forma de os motivar para a aprendizagem e de os responsabilizar também pela dinâmica que se vai vivendo na sala de aula.

Leonor procura envolver activamente os alunos na aprendizagem da Matemática, na medida em que lhes proporciona com frequência trabalho em actividades de natureza investigativa em que os alunos são levados a construir o conhecimento, a partir de propostas de trabalho orientadas por um guião.

Na aprendizagem da Matemática possibilita com frequência aos alunos o trabalho a pares como forma de ultrapassar dificuldades:

... fazemos muitas vezes trabalho a pares... A nível da Matemática... claro que sei quem são os que têm dificuldade e os que não têm, coloco-os juntos e peço-lhes que

se ajudem mutuamente, estás a perceber? Quando tens dúvidas pergunta à tua colega e a outra vai ajudando...

O trabalho a pares parece ter em seu entender potencialidades ao nível da melhoria da auto-estima dos alunos e permitir melhorar os resultados da aprendizagem em virtude das interacções que os alunos estabelecem entre si, pois afirma que "... um trabalho onde possa haver colaboração, partilha, entreaajuda entre eles, eles começam-se a sentir mais seguros e aprendem muito uns com os outros...".

Outra das estratégias que Leonor revela usar com frequência corresponde à confrontação de diferentes estratégias de resolução de problemas como forma de desenvolver a comunicação. Procura que os alunos expliquem aos colegas e a si própria como obtiveram os resultados que apresentam relativamente aos problemas que são objecto de resolução. Considera fundamental que os alunos saibam transmitir aos outros aquilo que sabem, aquilo que aprenderam.

Procura recorrer à utilização de materiais manipuláveis, que existem na escola, como o material multibásico, o material Cuisenaire, os blocos lógicos ou o geoplano, de forma "a concretizar determinadas noções que ... são muito abstractas e que são muito difíceis deles visualizarem mentalmente". Gosta também de utilizar jogos matemáticos, como as cartas e o dominó, como forma de promover a aprendizagem de forma lúdica, embora por vezes se questione se utiliza esses jogos da forma mais correcta. Sente necessidade de ser mais criativa na sua utilização. Reconhece que a utilização de software educativo é uma mais valia para a aprendizagem da Matemática, no sentido de tornar a aprendizagem mais atractiva e consequentemente motivar as crianças, e apesar de não se sentir muito à vontade para a sua utilização na sala de aula, manifesta-se disposta a aprender:

o software educativo é uma coisa que eu ainda não me sinto muito à vontade para trabalhar, mas que estou disposta a aprender, porque acho, porque já tenho tido conhecimento de coisas tão atractivas e que acho que têm tanta qualidade e que hão-de ajudar os meninos a perceberem as coisas de outra forma.

Apesar do entusiasmo com que Leonor fala da resolução de problemas considera que aquilo em que os alunos têm mais dificuldades na aprendizagem da Matemática é na resolução de problemas, no estudo dos números decimais e na divisão:

A grande dificuldade... continuam a ser os problemas, aliás a ... se fores perguntar aos miúdos é naquilo que eles te dizem à partida que têm mais dificuldade e que não conseguem resolver logo assim imediatamente, ... onde eu tenho sentido mais dificuldade, por exemplo na numeração decimal, ... décimas, centésimas, milésimas, ... depois nas operações de dividir com dois algarismos...



## **Conhecimento do processo instrucional**

### **Preparação da prática lectiva**

Preparar bem as aulas que vai dar, constitui para Leonor um gosto e por outro lado permite-lhe sentir-se segura para poder dar resposta às solicitações dos alunos.

Pode dizer-se que o trabalho de preparação das aulas para Leonor implica momentos de trabalho colectivo com colegas que leccionam o mesmo ano de escolaridade, momentos de trabalho colectivo e de cariz colaborativo com a aluna estagiária do curso de Professores do 1.º ciclo do Ensino básico que recebe na sua sala três dias por semana, momentos de trabalho colectivo com os seus alunos e momentos de trabalho individual.

Leonor faz uma planificação do seu trabalho, em todas as áreas curriculares, com diferentes graus de especificidade, realizando um plano anual, um plano semanal e um plano diário.

A planificação anual é realizada em reunião de grupo ano com as colegas da sua escola e de mais duas escolas do Agrupamento que têm o mesmo ano de escolaridade. Essa planificação corresponde à distribuição dos conteúdos, referidos no *Programa do 1.º Ciclo* (DGEBS, 1990) relativamente ao 4.º ano de escolaridade, pelos meses a que corresponde o ano lectivo. Leonor considera que esta planificação não se adapta à sua forma de trabalhar e apesar de participar na sua elaboração considera-a pouco relevante do ponto de vista da sua preparação lectiva. Para ela são fundamentais as vivências dos seus alunos e não gosta de se sentir presa a uma gestão artificial de conteúdos, pois gosta de aproveitar os acontecimentos que vão ocorrendo quer no dia a dia dos seus alunos quer na sociedade de um modo geral. Leonor diz:

... essa coisa de me dizerem assim: - ah, vamos dividir o programa pelos meses - ... isto para mim não funciona, porque ... eu pensei aquilo para o mês de Março e agora no mês de Março surgiu outra coisa que é muito mais interessante ... porque estamos, ou porque surgiu uma coisa nalgum deles que me levou a ir naquele caminho ... Eu gosto de ir fazendo as coisas assim sem sentir, sem serem muito programadinhas.

... aproveito muito coisas que eles me contam , coisas que acontecem, coisas que surgem no momento e depois organizo as minhas aulas...

Leonor realiza com os alunos uma planificação semanal todas as sextas feiras à tarde. Diz tratar-se de “uma planificação simples” que corresponde ao preenchimento dos dias da semana com as áreas e/ou actividades que vão trabalhar na semana seguinte. Este processo é negociado entre a professora e os alunos e estabelecem-se acordos que se mantêm até que

haja novos projectos que justifiquem a alteração dos dias e do horário que lhes foram destinados. Leonor refere:

... combinamos em conjunto, não foi porque eu impus, por exemplo à quarta-feira é trabalho de projecto porque eles escolheram a quarta-feira ... à segunda-feira não dá muito jeito fazer encontro com os livros, dizem eles [risos], ... então à terça-feira pode ficar porque à quinta-feira depois temos patinagem,... à sexta-feira é o dia das fichas de avaliação,... normalmente à quinta-feira à tarde é quase sempre resolução de problemas também por sugestão deles, ... eles gostam muito de chamar à quinta-feira o dia da Matemática...

Após o preenchimento das horas lectivas com as actividades que são fixas ou que já foram pré-estabelecidas anteriormente, Leonor comunica aos alunos as áreas que ela ou a estagiária pretendem trabalhar na semana seguinte e os momentos em que pretendem fazê-lo, dando-lhes depois a possibilidade de proporem conteúdos que gostariam de trabalhar ou actividades que gostariam de realizar.

Respeitando o que foi estabelecido com os alunos, Leonor realiza posteriormente um trabalho de preparação das aulas em colaboração com a estagiária que abrange o enquadramento curricular do trabalho que pretendem desenvolver, tendo em conta o *Programa do 1.º ciclo* (DGEBS, 1990) e o *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais* (DEB, 2001), o rever ou aprofundar conhecimentos relativamente aos conteúdos a trabalhar, a selecção, adaptação ou criação das tarefas a propor aos alunos e a definição da estratégia de desenvolvimento dessas tarefas.

Para Leonor é muito importante dominar bem os conteúdos que vai trabalhar com os alunos, para poder transmitir os conceitos correctamente e responder com segurança às dúvidas dos alunos. Esta ideia parece perceptível nas suas palavras:

... preparo-me em casa, acho que é muito importante... pensar nas hipóteses que podem surgir da parte dos alunos, as questões que eles podem levantar e que de alguma forma eu tenho que estar preparada para dar resposta a essas questões e de uma forma correcta ... não é de qualquer maneira...

Relativamente à área da Matemática procura documentar-se recorrendo a diversas fontes de informação, nomeadamente alguns livros de referência no campo da Educação Matemática, a enciclopédias e à Internet. Para Leonor a Internet constitui já há algum tempo uma importante fonte de pesquisa de informação e de tarefas a propor aos alunos. Os colegas são também uma fonte importante a quem Leonor não se inibe de recorrer:

... não me importo nada de perguntar a outras pessoas quando não sei, não tenho complexos rigorosamente nenhuns, eu não sei, ah mas olha aquele colega sabe! Como é que fizeste? Explica-me lá, pronto eu tenho aqui algumas dificuldades em fazer isto ou aquilo... tu fizeste, deu-te resultado?

Leonor assume-se como uma pessoa criativa e revela que algumas das tarefas que propõe aos seus alunos são inventadas por si, tendo sempre presente a preocupação de aproveitar as vivências deles, não só para que percebam que a Matemática está ligada ao mundo que nos rodeia, como também como uma forma de os motivar para a aprendizagem desta área disciplinar.

Admite que já tem trabalhado com os seus alunos fichas que lhe são fornecidas por colegas, que por vezes aplica sem fazer qualquer alteração, mas que outras vezes transforma e adapta à sua turma. No entanto, faz questão de frisar que não é muito adepta da utilização de fichas ao dizer “ eu não gosto de ter tudo muito estruturado, fichas muito estruturadas, muito bem feitinhas”.

Quando prepara as aulas faz registos das informações e das tarefas que irá escrever no quadro para que sejam os alunos a organizar o seu próprio caderno.

O manual escolar é hoje um recurso pouco utilizado por Leonor e que em nada condiciona a preparação das suas aulas. Reconhece pouco valor, do ponto de vista do desenvolvimento do raciocínio dos alunos, a muitas das propostas do manual escolar. Como os alunos têm manual de Matemática, Leonor utiliza-o para os alunos fazerem em casa, tendo o cuidado de verificar as fichas antes de as mandar como trabalho de casa, procurando detectar alguma incorrecção ou vendo se o manual propõe uma forma diferente de realizar os exercícios daquela que foi trabalhada na sala de aula. Informa os pais desta sua decisão evitando que a pressionem pelo facto dos alunos não estarem a realizar as propostas do manual de uma forma sequencial ou simplesmente não realizarem algumas delas.

Leonor continua a não dispensar a preparação cuidada do que vai fazer com os alunos, embora reconheça que a experiência de 26 anos de serviço lhe dá alguma segurança e lhe permite que evite a preparação exaustiva de alguns temas ou que evite, por vezes, escrever o que pretende falar ou fazer com as crianças:

Leonor - Algumas coisas já não preciso de fazer tanto esta pesquisa porque pronto, também são 26 anos de serviço, não é? Mas é muito raro, é muito raro, eu vir um dia para a escola que não pense em nada, que não estruture em casa aquilo que vou fazer.

Inv. - Mas passas essa estruturação para o papel ou...

Leonor - Às vezes passo outras vezes não sinto necessidade...

Leonor considera que a forma como prepara as suas aulas tem sofrido alterações ao longo da sua carreira profissional embora a preocupação de fazer essa preparação se tenha mantido. Diz nunca ter perdido “aquele bichinho da criatividade, de gostar de pensar em fazer coisas diferentes”. Revela ter já ultrapassado a fase da sua carreira em que se registou um

certo desinvestimento na preparação lectiva, o que fazia com que não se sentisse bem como professora e a tivesse levado a voltar a apostar nesta vertente do seu trabalho.

Relativamente à preparação das sessões de acompanhamento Leonor revelou ter preparado as aulas como habitualmente. O facto de saber que iria contar com a presença da formadora/ investigadora na aula não alterou em nada a sua rotina em termos de preparação de aulas e parece não lhe ter causado qualquer preocupação, tendo mesmo afirmado aquando da segunda sessão de acompanhamento que “ ... não tenho preocupações acrescidas. Agora se me disseres assim – tiveste que pensar no trabalho – tenho que pensar no trabalho, vieste cá tu, mas pensava no trabalho na mesma se não tivesses cá vindo”.

Com excepção da primeira sessão de acompanhamento na sala de Leonor, as restantes ocorreram em dias em que a estagiária esteve presente pelo que esta dinamizava as actividades lectivas no período da manhã e Leonor dava continuidade ao trabalho no período da tarde em virtude da minha presença. Leonor revelou que relativamente à segunda e terceira sessões de acompanhamento:

“... estas duas foram preparadas um bocado em parceria com ela. Ela deu a parte directa aos miúdos, os conteúdos iniciais, a iniciação desses conteúdos e eu fiz a consolidação e a avaliação,... claro que teve que ser feita uma planificação em conjunto... houve uma parceria em relação a determinados materiais... essas coisas fez ela no computador, ajudou-me nesse sentido... eu tentei sempre transmitir-lhe todas as coisas que nós fizemos na formação de Matemática...”

Se por um lado os momentos de trabalho colaborativo em termos da preparação lectiva das sessões de acompanhamento parecem ter aliviado Leonor de algumas tarefas relativas à produção de materiais, por outro parecem ter constituído uma oportunidade para dar a conhecer à sua estagiária o que foi trabalhando na formação, podendo este ser um indicador da credibilidade que atribua às propostas que eram feitas como forma de proporcionar experiências de aprendizagem significativas aos alunos na área da Matemática.

## Condução das aulas

### *Estrutura e organização das aulas*

As quatro sessões de acompanhamento na sala da Leonor aconteceram sempre no período da tarde, tendo tido a duração de duas horas cada.

Na primeira sessão de acompanhamento, Leonor deu início às actividades relembrando aos alunos, o que haviam já previamente combinado no período da manhã, as diferentes

etapas do trabalho que iriam realizar, o modo como iriam trabalhar e o tempo que teriam disponível para realizar a tarefa que lhes iria ser distribuída:

... tínhamos combinado que iríamos trabalhar em grupos de três e é isso que vamos fazer,... vão ter uma sugestão de trabalho para realizar, que vão realizar no máximo de meia hora, ... depois têm que apresentar as conclusões à turma. Temos que tentar para ver se a professora Manuela consegue assistir à vossa apresentação e ver que conclusões é que conseguem tirar das propostas que trago para vocês fazerem.

Leonor parecia ter bem presente a estrutura da aula que pretendia desenvolver e estar bastante segura da forma como iria conduzir o decorrer dos trabalhos.

Antes que os alunos formassem os grupos já previamente estabelecidos e de lhes entregar as tarefas Leonor esclareceu o significado de algumas expressões que estavam escritas no enunciado de algumas tarefas e que achou que iriam levantar dúvidas aos grupos a quem iam ser entregues, podendo dificultar a compreensão da proposta apresentada e comprometer a sua realização.

Após os alunos formarem os grupos Leonor distribuiu a cada grupo uma mica contendo uma proposta de trabalho, uma folha de rascunho e uma folha de papel quadriculado onde deveriam efectuar os registos. Foi também distribuído pelos grupos o material levado pela investigadora, *polydrons* e quadrados de espuma e Leonor alertou os alunos para no caso de haver dúvidas poderem solicitar a sua ajuda ou a da investigadora.

Seguiu-se a leitura e tentativa de compreensão das propostas de trabalho por parte dos grupos. Um elemento do grupo lia a tarefa e entre todos procuravam compreender o que lhes era pedido. Ultrapassada a fase de compreensão da tarefa, cada grupo procurou concretizar o que era pedido discutindo entre si as decisões que iam tomando. Foram pedindo a nossa ajuda e tanto eu como Leonor fomos circulando de grupo para grupo, certificando-nos do andamento dos trabalhos, dando o apoio que era solicitado pelos alunos ou que em cada momento nos parecia indispensável para o prosseguimento dos mesmos.

Um dos grupos manifestou especial dificuldade em trabalhar com o número de azulejos referido na proposta que lhe foi apresentada (Anexo 10). Na tentativa de ajudar os alunos a superar essa dificuldade Leonor aceitou que alterassem o número de azulejos referido e no momento da comunicação das conclusões, após os alunos terem apresentado o resultado do seu trabalho, disse: "... estavam com dúvida em fazer com 16 [azulejos], deixei-vos fazer com 15, mas afinal podíamos ter construído com os 16 também. Quantos?". Com esta pergunta acabou por levar os alunos, a partir do trabalho que já tinham realizado e das apresentações de outros grupos, a responder à questão que lhes havia sido apresentada na proposta de trabalho. Este

facto parece ilustrar a sensibilidade de Leonor para adaptar as tarefas de forma a que até mesmo os alunos com alguma dificuldade possam ter sucesso na aprendizagem da Matemática.

Ao longo do desenrolar das actividades Leonor foi alertando algumas vezes para os minutos que faltavam para terminar o tempo disponibilizado para fazer as tarefas propostas e chamando a atenção a um ou outro grupo em que não se trabalhava ao ritmo desejado: “ Olha, mas eu estou a ver que nós estamos a brincar demasiado e não estamos a pensar na conclusão e quando forem apresentar o trabalho, depois não podemos mostrar aos outros o que fizemos”.

Terminado o tempo estipulado para a concretização das tarefas, todos os grupos, um de cada vez, apresentaram à turma o seu trabalho, lendo as questões da tarefa, os registos que tinham realizado para cada questão, mostrando algumas das experiências que tinham feito com o material que lhes foi disponibilizado e lendo as conclusões a que chegaram. Todos os elementos dos grupos participaram nas apresentações de forma organizada e com à-vontade, pois tinham combinado previamente o que cada um ia dizer.

Leonor atribui a facilidade que os seus alunos têm em fazer apresentações de trabalhos ao investimento que tem vindo a fazer no desenvolvimento da comunicação, através do trabalho de grupo ou a pares, não só na Matemática mas em todas as áreas curriculares, afirmando:

... estão mais habituados a trabalhar em grupo do que individualmente, mesmo que o grupo seja só um par, e a fazer apresentações de trabalhos, ... por isso eles ali têm à-vontade em expor, cada vez são mais organizados no discurso e naquilo que falam, ... apresentam de uma forma sintética e sem confusões. Eles próprios, a Manuela assistiu, sem a minha intervenção,... eles próprios organizam as apresentações,... eles organizam o que é que cada um do grupo vai dizer, de forma a participarem todos...

Durante a apresentação dos trabalhos pude constatar que alguns alunos apesar de estarem em silêncio não prestavam atenção à apresentação do trabalho dos colegas, mas Leonor não interrompeu a apresentação para lhes chamar a atenção. Terminada a apresentação, cada grupo perguntou aos colegas se alguém tinha dúvidas e em algumas ocasiões tanto eu como Leonor aproveitámos para colocar questões aos grupos de forma a que esclarecessem ou melhorassem as suas conclusões.

Leonor possibilitou aos alunos um contexto para que discutissem entre eles aquando da realização das tarefas em grupo, no entanto nos momentos em que cada um dos grupos comunicou à turma os resultados do seu trabalho, não foi perceptível da parte de Leonor a intenção de desencadear a reacção dos outros alunos da turma relativamente ao que estava a ser dito pelos colegas, tendo sido pouco promovida a discussão colectiva.

Na sessão de grupo do mesmo dia, quando foi abordada a questão da discussão, Leonor revelou que não tinha sentido a necessidade de promover essa discussão dizendo: "... nós circulámos entre os grupos e vimos perfeitamente que eles estavam à-vontade e não senti essas dúvidas, porque se sentisse tinha colocado [questões], tinha espicaçado". Leonor parece entender a discussão na aula de Matemática como um questionamento que o professor poderá fazer ao aluno de forma a que este clarifique as suas dúvidas e não como uma conversa dos alunos uns com os outros, moderada pelo professor de forma a levar os restantes alunos a participar activamente nos trabalhos dos outros colegas, apresentando os seus pontos de vista sobre o assunto em causa ou pedindo-lhes esclarecimentos, isto é, respondendo e fazendo perguntas uns aos outros.

Finalizadas as apresentações dos trabalhos, Leonor deu um *feedback* positivo aos alunos pelo trabalho que desenvolveram e pelas apresentações que fizeram, dizendo: "... vocês estão de parabéns porque as vossas comunicações foram claras, vocês viram que mesmo as professoras poucos esclarecimentos pediram aos meninos, no final de cada grupo...". Pressionada pela proximidade do toque de saída fez rapidamente uma síntese dos trabalhos mencionando as principais descobertas feitas por alguns grupos, mas sem questionar muito os alunos.

Na segunda sessão de acompanhamento, Leonor deu início à aula procurando estabelecer uma ligação com o trabalho que havia sido desenvolvido pela estagiária na parte da manhã e comunicando aos alunos qual era o objectivo do trabalho que iriam realizar.

A actividade dos alunos centrou-se na consulta de um mapa da Península Ibérica, na realização de estimativas, no cálculo de distâncias percorridas em diferentes percursos realizados por alunas da turma e na construção de um pictograma.

Tratou-se de uma aula de aplicação de conhecimentos em que os momentos de trabalho colectivo foram intercalados com momentos de trabalho individual. Colectivamente Leonor foi dando indicações aos alunos e colocando-lhes questões que procuravam resolver individualmente. Leonor acompanhou de perto o trabalho dos alunos que ia chamando ao quadro para que identificassem as distâncias parciais assinaladas no mapa entre as principais cidades que constituíam os percursos, as comunicassem aos colegas e para que confirmassem os cálculos efectuados pelos colegas relativamente à totalidade de quilómetros percorridos desde a partida até cada uma das cidades que faziam parte dos itinerários assinalados no mapa.

Conduziu a aula mantendo com os alunos que iam ao quadro e com os que estavam sentados uma interacção do tipo pergunta-resposta, umas vezes ouvindo todos quando

colocava alguma questão para o colectivo, outras vezes ouvindo apenas aqueles que questionava directamente. Foi dando a palavra aos alunos sempre que eles manifestavam o desejo de intervir para colocar alguma dúvida ou fazer algum comentário.

Leonor teve a preocupação de dar tempo para que todos tivessem oportunidade de pensar e realizar o que lhes era pedido antes de fazer a confirmação dos resultados, tendo utilizado expressões como: “... espera lá mais um bocadinho para os outros todos pensarem...”.

Nesta sessão de acompanhamento as minhas intervenções no decorrer da aula limitaram-se a algumas sugestões a Leonor de forma a que os alunos pudessem mais facilmente explicitar os seus raciocínios relativamente a questões que Leonor lhes colocava, como ilustra a situação seguinte:

Inv.- Ó Leonor

Leonor - Diz.

Inv.- Assinala aí no mapa onde é que é Badajoz, para os ajudar na estimativa.

(...)

Inv.- A professora Leonor assinalou ali no mapa onde é que estava Badajoz, sabendo que até Badajoz são cento e quantos quilómetros?

Aluno - 115.

Inv.- 115, então de que forma é que isso vos podia ajudar a fazer a estimativa?...

Leonor - Olha Évora – Badajoz no mapa é este bocadinho.

Inv. – 115. Olhando para aquele bocadinho como é que vocês o podiam usar para fazer uma estimativa da distância que a Maria e a Raquel percorreram? É o percurso amarelo.

Aluna - Tinha que ser maior.

Inv. – Ela disse uma coisa muito certa, tinha que ser maior, isso aí!

Leonor- Não há dúvida nenhuma!

Inv. – Mas de que forma é que aquele bocadinho vos podia ajudar?

Aluno - Eu fiz assim, a professora assinalou Évora - Badajoz e fiz assim [marcou com os dedos] e depois contei, pensei na minha cabeça quantos Badajoz dava e dava 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

(...)

Inv. – Ele usou aquele conhecimento que já tinha, aquele bocadinho era 115 e foi ver quantas vezes é que aquele bocadinho caberia lá até ao final do percurso delas.

Para Leonor parece importante que os alunos gostem da aula de Matemática e obtenham sucesso naquilo que fazem, pelo que a última parte da aula foi reservada para a construção individual de um pictograma, tarefa que Leonor considerou que seria do agrado dos alunos ao afirmar: “hoje eu achei que era uma forma lúdica de nós acabarmos a aula... com um pictograma”, dado que já tinha sido trabalhado no ano anterior.

Para finalizar Leonor elogiou o trabalho dos alunos e a aula terminou, pode dizer-se, em clima de festa, como se percebe pelo episódio seguinte: “Leonor - Bem meus amigos, nós



acabamos em cima da hora, mas eu tenho que vos dar os parabéns porque trabalhamos muito bem toda a tarde.

Aluna – Foi?

Leonor - Foi, foi. Conseguimos fazer muita coisa.

Alunos – Palmas!”.

Na terceira sessão de acompanhamento Leonor começou por questionar os alunos para rever o significado de palavras e conhecimentos matemáticos já anteriormente adquiridos que de alguma forma se relacionavam com o trabalho que lhes pretendia propor. Desta forma Leonor parece querer contribuir para que progressivamente os seus alunos se vão apropriando de uma linguagem matemática e que no decorrer das actividades todos tenham presente os conhecimentos que terão de aplicar.

Comunicou aos alunos o modo como iriam trabalhar bem como a sequência das tarefas que iriam realizar.

O desenrolar da aula seguiu a sequência das questões da ficha que foi entregue a cada um dos alunos (Anexo 14), tendo-se centrado em torno das medidas de massa de embalagens que constituíam o cabaz de produtos alimentares que Leonor trouxe de casa.

A primeira questão da ficha foi realizada a pares. No final da sua resolução os alunos puseram em comum com toda a turma os registos efectuados e Leonor levou-os a reflectir sobre as causas das suas dificuldades nesta questão aparentemente simples. Para a continuação do trabalho Leonor foi solicitando a colaboração dos alunos, um de cada vez, para que fossem junto de si: identificar a massa de um produto que era retirado do cabaz, consultando a respectiva embalagem; comunicar aos colegas a massa do produto em causa para que estes pudessem fazer os seus registos na ficha de trabalho; fazer a respectiva equivalência em quilogramas para que os restantes alunos pudessem confrontar com o que tinham feito.

Os alunos foram sendo desafiados com questões orais, colocadas por mim ou por Leonor, relacionadas com os registos que estavam a efectuar em cada momento. Leonor incentivou também os alunos que iam junto de si a colocarem questões aos colegas.

Relativamente à terceira questão da ficha os alunos trabalharam individualmente acompanhando as indicações de Leonor e a correcção desse trabalho foi feita oralmente por si que simultaneamente procurava aperceber-se dos resultados perguntando: “quem acertou?”.

Em momentos em que se deu conta que os alunos tinham dúvidas relativamente àquilo que lhes era pedido, Leonor procurou fazê-los reflectir sobre as questões em causa,

colocando-lhes perguntas que os pudessem conduzir a conclusões como se percebe pelo excerto seguinte:

Aluno - Isto é para aí um grama, não é professora?

Aluna - É menos, não? Ou mais?

Leonor - O que acham? Então um quilograma são quantos gramas?

Alunos- 1000.

Leonor - Então e acham que 1000 canetas faziam um quilograma?

Aluna- Não. Isso são muitas!

Procedendo de forma semelhante quando as respostas eram muito diferentes daquilo que seria o esperado.

Leonor terminou a aula informando os alunos acerca da forma como seria concluída no dia seguinte uma parte do trabalho que estava prevista para esta aula, mas que por falta de tempo não se realizou. Procurou ainda que, oralmente, os alunos fizessem uma síntese das aprendizagens feitas, um balanço das dificuldades sentidas e questionou-os no sentido de os levar a reflectir acerca da utilidade do que tinha sido trabalhado, procurando estabelecer uma ligação entre a aprendizagem da Matemática e a realidade do dia-a-dia.

Na quarta sessão de acompanhamento Leonor começou por rever aspectos que se relacionavam com a tarefa que iria propor aos alunos, nomeadamente as etapas de resolução de um problema, as moedas do sistema monetário europeu, formas de representação do valor de algumas moedas e relações entre diversas moedas. Relembrar conhecimentos que sejam necessários para a realização das tarefas antes de as apresentar aos alunos parece ser uma preocupação sua, pois afirma: "... acho que isso também é uma coisa importante, às vezes nós damos um problema aos meninos e não nos preocupamos em verificar se estão lembrados ou não os conteúdos ou os conceitos matemáticos que se pretendem trabalhar..."

Leonor comunicou aos alunos que iriam trabalhar em grupos e procurou justificar essa sua opção como forma de rentabilizar o tempo no momento das comunicações à turma, dado que assim haveria menos apresentações do que se trabalhassem a pares.

Leonor entregou a tarefa (Anexo 15) a cada grupo, colada numa folha de papel A3 dobrada ao meio e deu algumas indicações acerca da forma como os alunos deveriam efectuar os registos, estipulando um tempo para a realização do trabalho.

Foi dado algum tempo para que os grupos lessem o problema, o procurassem compreender e começassem a delinear o seu plano de resolução. Só então começámos a circular de grupo em grupo para nos certificarmos que o problema tinha sido realmente compreendido, para perceber qual a estratégia que cada grupo pretendia adoptar. Fomos

ajudando os alunos a organizar ou clarificar essas estratégias e acompanhando o decorrer dos trabalhos.

Leonor apesar de ter estabelecido um tempo para a realização da tarefa resolveu prolongá-lo por se ter apercebido do interesse dos alunos, pois disse:

Eu dei 45 minutos, mas depois vimos que estavam tão entusiasmados e estavam tão compenetrados na tarefa e naquilo que estavam a fazer e tão contentes por estarem a descobrir coisas novas, que não tivemos coragem de acabar ali com as coisas assim repentinamente, portanto demos-lhe mais um bocadinho...

No entanto Leonor acabou mesmo por ter que interromper a continuação da descoberta das soluções do problema dado que pretendia que os grupos comunicassem aos outros a estratégia que tinham utilizado e as soluções que tinham encontrado.

Os grupos iniciaram então as suas apresentações, mas Leonor não perdeu a oportunidade de chamar a atenção de todos para a importância do momento, dizendo: "... já sabem a importância da comunicação dos trabalhos aos restantes grupos e daquilo que nós aprendemos com o trabalho dos outros...".

A ordem de intervenção dos grupos ocorreu em função do grau de estruturação das estratégias utilizadas para resolver o problema.

O tempo da aula esgotou-se sem que todos os grupos tivessem tido tempo de apresentar o seu trabalho.

### *O ambiente de aprendizagem*

Nas sessões de acompanhamento que fiz na sala de Leonor pude constatar que ela teve a preocupação de sempre que propôs uma tarefa aos alunos proporcionar-lhes o tempo necessário para a sua concretização de forma a que eles pudessem explorar o que pretendia. Além disso, sempre que se tratou de trabalho de grupo, comunicou aos alunos o tempo que estipulou para que realizassem a tarefa, o que de acordo com as suas palavras, esta sua atitude contribui para que os alunos se empenhem no trabalho que lhes foi proposto, sem perderem tempo em brincadeiras, dado que no final teriam de apresentar aos colegas os seus produtos e todos gostam de apresentar bons desempenhos:

Leonor- Dei-lhes meia-hora para resolverem e passado meia-hora como estivesse era como apresentavam aos colegas.

Inv. – Ou seja, o que queria dizer que se conversassem muito...

Leonor- Pois

Inv. – No fim não apresentavam nada.

Leonor- Não apresentavam nada e como já tem acontecido outras vezes e eles ficam embaraçados, porque vêem os outros apresentar trabalho e eles não apresentam nada, portanto é sempre uma boa sugestão para eles estarem todos a trabalhar.

Apesar de definir um tempo que à partida poderá parecer curto aos alunos para conseguirem realizar a tarefa, Leonor revela que acaba sempre por ser um pouco flexível e dar-lhes mais algum tempo de acordo com o andamento dos trabalhos.

Pude constatar que Leonor fala com os alunos sem elevar o tom de voz. Respeita as ideias dos seus alunos, transmitindo-lhes esse respeito quando ouve atentamente e em silêncio até ao final a apresentação dos seus trabalhos, colocando as suas dúvidas no final de cada apresentação, isto é, questionando os alunos de forma a que clarifiquem as suas conclusões. Pede frequentemente aos alunos para explicarem as suas ideias e justificarem as suas respostas:

Leonor - Eu tenho uma dúvida acerca de uma conclusão que vocês apresentaram... Vocês verificaram aí na vossa tabela que a área mantinha-se nos 18 quadrados, mas o perímetro o que é que ia acontecendo conforme vocês iam modificando as figuras?

Aluno - Aumentava.

Leonor - Ia aumentando e então podemos tirar alguma conclusão sobre isso? Quer dizer, pergunto eu aí a esse grupo que trabalhou, será que a mesma área tem que ter sempre o mesmo perímetro? A mesma área equivale ao mesmo perímetro? Vocês chegaram a essa conclusão que para a mesma área tem que haver o mesmo perímetro?

Aluno - Não

Leonor - Não, então, porque é que não?

Ensina os seus alunos a esperarem que os colegas lhes peçam explicações quando apresentam algum trabalho, pois cada grupo termina a sua apresentação a perguntar aos colegas: “Alguém tem dúvidas?”. Leonor valoriza muito o facto dos alunos colocarem as suas dúvidas no momento em que elas lhes surgem, não só quando são os colegas a apresentar o produto do seu trabalho como quando é ela a falar:

... eles já sabem que eu dou tanta importância ao facto deles colocarem as dúvidas deles, ... se têm dúvidas colocam imediatamente, ou não percebem, - professora diga lá outra vez que eu não entendo, professora mas como é que é isto?...

Entende que este clima de à-vontade que estabelece com os alunos é fundamental para que eles gostem de Matemática. Além disso encoraja os alunos a não terem receio de errar, assumindo uma postura de alguém que está ali para ajudar e não para deitar abaixo ou ridicularizar, procurando transmitir-lhes confiança:

Aluna - Professora, mas nós não temos a certeza que isto está certo! ...

Leonor - Não temos a certeza que isto está certo. Vocês fizeram o trabalho o melhor que conseguiram, ... se houver alguma coisa que está menos certa, estamos aqui para ajudar a ultrapassar essas dificuldades! Vá lá!

Ao preparar duas das tarefas que apresentou aos alunos na primeira sessão de acompanhamento (Anexo 9 e 10), Leonor previu apenas três respostas possíveis para cada uma delas. Durante o decorrer das actividades, quando se apercebeu que havia mais possibilidades de resposta do que as linhas que tinha colocado nas tabelas de registo que os alunos iam preenchendo, incentivou os alunos a fazerem mais descobertas do que aquelas que tinha previsto e a adaptarem o instrumento de registo que tinha construído:

Leonor - Qual é a vossa [tarefa]? É o painel.

Aluno - Pode para fazer 3 e nós já fizemos. Agora temos que calcular o perímetro e a área.

Leonor - Se vocês descobrirem mais, eu pus aqui 3, mas se vocês descobrirem mais painéis ... podem-nos pôr também.

Aluno - Boa!

Leonor - Não se esqueçam é que têm também que ir completando o perímetro e a área.

Este episódio parece fornecer alguns dados sobre a forma como Leonor assume com naturalidade as suas eventuais falhas conseguindo fazer as adaptações necessárias em tempo real.

Leonor entende que o professor não tem que saber tudo e assume esse facto perante os alunos face a questões que lhe colocam a que eventualmente possa não saber dar resposta, tomando a posição de alguém que quando não sabe procura informar-se, pois refere relativamente a um episódio ocorrido numa aula: "... eu tive o cuidado quando eles me colocaram a questão, eu fiquei na dúvida, não sabia muito bem, mas eu nessas situações sou muito clara e olha digo: - olha eu vou-me informar e vamos ver como é...".

Procura incutir nos alunos a necessidade de respeitarem e ouvirem as ideias dos outros educando em cada momento para a cidadania. Numa das sessões de acompanhamento teve oportunidade de presenciar a seguinte chamada de atenção de Leonor aos seus alunos:

Bom, vamos então iniciar as apresentações dos vossos trabalhos. Já sabem meninos que quando vamos fazer uma apresentação de trabalhos temos que respeitar os colegas que estão a apresentar o seu trabalho, porque vamos estar todos na mesma posição deles e não vamos interromper a apresentação dos trabalhos a meio. Se temos alguma dúvida registamos essa dúvida e colocamos no final. Estamos fartos de falar sobre isso e quando há um seminário, uma conferência em qualquer sítio, as pessoas primeiro ouvem as apresentações, registam as suas dúvidas e depois no final há um momento de discussão e de nós tirarmos as dúvidas e colocarmos as nossas perguntas, porque se nós estamos a interromper os colegas eles perdem-se. Está entendido? E saber respeitar os outros é muito bonito que é para nós depois também sentirmos o mesmo respeito quando estivermos na posição deles.



Leonor vai acordando e estabelecendo com os seus alunos regras ao longo do ano que parecem aceites e respeitadas por todos. É agradável ver a forma como trabalham em grupo ou a pares, falando normalmente uns com os outros, sem gritarem nem entrarem em conflito e simultaneamente empenhados em realizar colaborativamente as tarefas que lhes são apresentadas. Nos momentos em que Leonor se dirige para toda a turma é vê-los de dedo no ar esperando que lhes seja dada oportunidade para participar, dando as suas opiniões, sugestões, críticas ou colocando dúvidas.

O cumprimento de regras parece fundamental para Leonor e exige-o em qualquer situação:

Não gosto dessa maneira de estar sentado na sala. Não! Desculpem lá, mas não começamos a desnortear com coisas que não estamos habituados a fazer. É que isto o facto de estar aqui a professora Manuela é precisamente o mesmo. Estás a ouvir, se faz favor vire lá a cadeira e sente-se como deve ser.

Na aula de Matemática também são permitidos momentos de descontração e de graça, como é perceptível pelo episódio seguinte:

Leonor - ... qual é que foi o outro gráfico que construímos antes?

Aluna - Das alturas.

Leonor - Sim, mas a esse tipo de gráfico chama-se como?

Aluno - Pictograma.

Leonor - Agora são todos pictogramas!

...

Aluna - Ai eu sei, mas esqueci-me.

Leonor - Sabem, sabem!

Aluno - De barras.

Leonor - Ah, palmas para a Nani!

Aluno - Ah. Eu sabia era só para ver se a professora estava com atenção [risos]

Leonor - É, é, sim, sim! Era para ver se eu estava atenta, não?

Os alunos de Leonor parecem gostar de estar na aula e mantêm com ela uma relação de respeito e amizade. Frequentemente oferecem-lhe desenhos ou escritos, pessoalmente ou através do correio da sala de aula. Alguns desses bilhetes deixam mesmo transparecer além da boa relação que Leonor procura estabelecer com os alunos, o seu empenho para lhes inculcar o gosto pela Matemática. Leia-se a mensagem de um desses bilhetes recebido por Leonor a 17 de Fevereiro de 2006:

Professora:

A professora é como uma flor, linda, bonita, inteligente e uma flor que ensina muito bem. Ensina tão bem que já percebi que a matemática é divertida e que não é nenhum bicho papão de 7 cabeças.

Obrigado por tudo o que me ensinou.

No final de cada dia a maioria dos alunos despede-se de Leonor com manifestações de carinho.

Para Leonor é importante que os alunos gostem das aulas que dá e nesse sentido procura ser criativa, apresentando-lhes situações que os surpreendam e que simultaneamente os motivem para a aprendizagem da Matemática.

### *As tarefas que desenvolveu*

A selecção das tarefas que Leonor propôs aos alunos que realizassem nas quatro sessões de acompanhamento em que estive na sua sala de aula, bem como a adaptação das mesmas, nos casos em que ocorreu, ou a sua criação, foram da sua iniciativa. Nem sempre as tarefas propostas aos alunos nas sessões de acompanhamento corresponderam a tarefas apresentadas pela investigadora e exploradas nas sessões de grupo da formação.

Para a primeira sessão de acompanhamento, Leonor preparou quatro tarefas, as actividades de investigação que constituem os anexos 9, 10, 11 e 12. Cada grupo, recebeu apenas uma tarefa, havendo grupos que tinham tarefas iguais. Dois grupos trabalharam na tarefa A, um na tarefa B, dois na tarefa C e dois na tarefa D.

As tarefas A e B resultaram de uma adaptação que Leonor fez de uma das tarefas propostas e exploradas na formação para ser desenvolvida com alunos.

Com a tarefa A pretendia-se que os alunos por um lado descobrissem diferentes painéis rectangulares com 18 quadrados de área e por outro tirassem conclusões acerca do perímetro de figuras com a mesma área. A tarefa B diferia da tarefa A apenas no número de quadrados de área.

As tarefas C e D foram construídas por Leonor a partir de uma actividade de investigação que foi proposta na formação para que as professoras aprofundassem o seu conhecimento matemático acerca da relação medida do comprimento dos lados, medida do perímetro e medida da área quando se realizam ampliações de figuras geométricas planas. Leonor procurou adaptar essa tarefa ao nível de conhecimento dos seus alunos simplificando-a e subdividindo-a em duas tarefas (C e D). O objectivo destas tarefas era que os alunos explorassem a relação medida do comprimento do lado, medida do perímetro e medida da área no caso da ampliação do quadrado.

Todas as tarefas além da questão ou questões a que os alunos deveriam responder apresentavam instruções dos diferentes passos a seguir, uma tabela para registo de dados e um espaço destinado ao registo de conclusões.

Estas quatro tarefas permitiram aos alunos aplicarem conteúdos matemáticos já trabalhados. A realização das tarefas C e D parece ter-se devido ao facto de Leonor pretender contribuir de forma significativa para a reflexão conjunta dando a conhecer às colegas do grupo a reacção dos seus alunos a uma tarefa que tinha sido proposta para as professoras, pelo que se depreende das suas palavras:

... eu aqui estava essencialmente a querer aplicar uma das vossas tarefas e no fundo a ter algum feedback para levar sobre a tarefa que tu nos tinhas dado como trabalho de casa. Em vez de eu estar lá em casa a pensar sozinha resolvi aplicá-la aos meninos para ver o que é que saía”.

Na sessão de grupo desse mesmo dia, Leonor referia-se ao entusiasmo que os alunos manifestaram na realização das tarefas motivado pela utilização dos materiais manipuláveis (*polydrons*) que utilizaram, dizendo: “ Eles adoraram trabalhar com aquilo...”. Disse ainda que:

Este tipo de trabalho... utilizo-o muitas vezes e faço muitas vezes, portanto e também talvez por isso os miúdos não tenham sentido essas dificuldades que às vezes as colegas colocam porque eles têm facilidade em expor, em apresentar trabalhos...

Na segunda sessão de acompanhamento, Leonor não apresentou aos seus alunos nenhuma tarefa proposta nas sessões de grupo anteriores, optou por aproveitar as vivências de algumas alunas como contexto para aplicar os conhecimentos adquiridos relativamente aos múltiplos do metro e praticar a construção de pictogramas.

A actividade matemática desenvolvida pelos alunos foi sendo conduzida pelas indicações orais que Leonor foi dando e pelas questões que foi colocando, tendo os alunos:

- observado um mapa da Península Ibérica onde estavam assinalados três percursos diferentes feitos por cinco alunas da turma em viagens durante as férias do Carnaval;
- feito a estimativa das distâncias percorridas em cada um dos percursos;
- calculado as distâncias percorridas desde o local de partida até cada uma das principais cidades que constituíram os diferentes percursos;
- comparado os diferentes percursos;
- construído um pictograma relativo aos quilómetros percorridos por cada uma das alunas.

No decorrer da aula, cada aluno foi preenchendo uma folha de registo (Anexo 13) que simultaneamente foi sendo validada colectivamente ficando com os elementos necessários para a construção do pictograma. Foram também resolvendo oralmente algumas questões relacionadas com os registos que iam fazendo.



Na terceira sessão de acompanhamento, Leonor adaptou duas tarefas propostas na formação com as quais se pretendia envolver os alunos na exploração de diversas medidas de referência no contexto das medidas de capacidade e construiu a tarefa (Anexo 14) que foi colectivamente desenvolvendo com os alunos a partir da exploração das embalagens de diversos produtos alimentares que trouxe para a aula.

Esta tarefa pedia que os alunos identificassem objectos com massa aproximada de determinados valores, identificassem medidas de referência no contexto das medidas de massa, referissem a massa de diferentes embalagens em quilogramas e fizessem estimativas relativamente à massa de embalagens que tinham sido trazidas para a aula. Os registos que foram sendo efectuados proporcionaram o estabelecimento de comparações entre as estimativas feitas e as medidas reais da massa das embalagens. Ao longo do desenrolar da tarefa os alunos foram sendo desafiados a estabelecer oralmente relações entre as massas das diferentes embalagens.

Na quarta sessão de acompanhamento, Leonor propôs aos alunos uma tarefa que foi trabalhada nas sessões de grupo, o problema “A semana” (Anexo 15). Trata-se de um problema com múltiplas soluções, sendo possível a utilização de diversas estratégias para a sua resolução. A resposta ao problema requer que os alunos efectuem todas as combinações possíveis com as moedas que são indicadas.

Além das razões já anteriormente apontada, Leonor refere relativamente às tarefas propostas aos alunos nas sessões de acompanhamento que estas “... foram sempre escolhidas em função daquilo que nós estávamos a trabalhar nesses momentos na aula”. Outro dos factores que parece ter condicionado a sua escolha foi o tempo que previa que os alunos demorariam na concretização das propostas, de forma a poder concluir a estrutura da aula que estabelecia previamente, pois diz: “esta não tinha feito e como era uma proposta que à partida [não demoraria muito tempo], por acaso enganei-me, eu pensei: duas horas provavelmente vai-me dar tempo para tudo, mas não deu...”.

As tarefas propostas aos alunos nas sessões de acompanhamento nunca foram usadas para iniciar a abordagem de qualquer conteúdo, mas sim para a consolidação de conteúdos já anteriormente trabalhados. A realização das diferentes tarefas acabaram por fornecer a Leonor elementos acerca do nível de conhecimentos que os alunos apresentavam relativamente aos conteúdos em causa, pois por diversas vezes afirma “consolidei os conteúdos e avaliei aquilo que eles tinham aprendido ou não”.

Em todas as sessões de acompanhamento os alunos parecem ter apresentado uma boa receptividade às tarefas propostas de Leonor, facto que parece ser reconhecido por si ao dizer “...tu viste que eles estavam sempre extremamente empenhados...”.

As tarefas propostas na primeira e na quarta sessões de acompanhamento, pela sua natureza e pela forma como foram conduzidas por Leonor, constituíram certamente para os alunos um maior desafio e permitiram-lhes desempenhar um papel mais activo na sua aprendizagem.

Além das tarefas desenvolvidas com os alunos nas sessões de acompanhamento Leonor revela terem sido trabalhadas na sua sala de aula quase a totalidade das tarefas propostas ao longo do Programa de Formação:

...tenho feito, entre eu e a minha estagiária praticamente todas as propostas de actividade que têm sido aqui sugeridas, porque eu também estava um bocado, quando comecei esta formação, ávida de algumas coisas novas, porque a pessoa às tantas também inventa coisas, mas chega a um ponto que se esgota e deixa de ter ideias... porque os manuais, se nos virarmos por aqui ou por acolá uma pessoa tem pouca coisa onde se agarrar e onde tenha ideias novas, portanto tenho aproveitado muitas coisas...

Estas palavras parecem revelar o quanto valorizou as tarefas propostas e trabalhadas nas sessões de grupo e por outro lado como é difícil encontrar nos manuais escolares actuais tarefas que constituam verdadeiros desafios para os alunos.

### *O discurso*

Neste trabalho o discurso é considerado como a interacção estabelecida entre a professora e os alunos em momentos de realização de actividade matemática.

Ao longo das sessões de acompanhamento em que estive na sala de Leonor foi possível identificar alguns aspectos que constituem indicadores da forma como conduz o discurso na aula de Matemática.

Em duas das sessões de acompanhamento, Leonor procurou apresentar aos alunos tarefas desafiantes, com algum grau de abertura, levando-os a raciocinar de forma colaborativa, trabalhando em pequenos grupos, proporcionando-lhes oportunidade de aprenderem em interacção com os seus pares, falando uns com os outros acerca da Matemática e em algumas situações utilizando materiais manipuláveis para apoiar as suas descobertas.

A concretização de algumas tarefas exigiu que fossem feitos registos escritos nos quais se apoiaram as conclusões a que os alunos chegaram. Conclusões essas que Leonor também

solicitou por escrito. O escrever em Matemática, usando vocabulário específico, próprio da linguagem Matemática, esteve presente em algumas das actividades que os alunos realizaram.

Leonor evidenciou o quanto valoriza a comunicação na aula de matemática em diversas situações, nomeadamente quando proporcionou aos alunos momentos para apresentarem aos colegas os resultados do seu trabalho ou quando lhes pedia para explicitarem os seus raciocínios quer oralmente quer por escrito, como ilustra o episódio seguinte:

Aluno – Nós já achamos o resultado mínimo e o resultado máximo.

Leonor – Como é que acharam o resultado mínimo e o resultado máximo, explica-me lá.

Aluno – A professora disse que tinha de ter 3 moedas, aqui é o máximo de moedas de 10 [cêntimos] que é a moeda mínima.

Leonor – Certo.

Aluno - 50 [cêntimos] é a moeda máxima, depois aqui é a de 10 e a de 20, então 1,30€; 1,40€; 1,50€; 1,60€ ... e por aí fora até ao resultado máximo, porque já descobrimos o resultado de todas as formas.

Leonor – Então agora tens que explicar isso aí na folha.

A exigência, para com os alunos, relativamente ao rigor da linguagem usada nas suas produções parece ser uma das preocupações de Leonor, como se pode depreender:

Leonor – Acho que devem repensar essa conclusão. Essa conclusão fica muito aquém da vossa estratégia.

Aluna – Tanto pode ter recebido 2€, como 3,20€, 3,30€.

Leonor – Então que resultado é que vocês vão dar para este problema? É que ela recebeu 3,30€? Vocês têm a certeza disso?

Aluna – Não, ela pode ter recebido vários valores.

Leonor – Então isso não quer dizer o mesmo que está aqui escrito, pois não? Então como é que nós vamos escrever isso?

Aluna - Chegámos à conclusão que a Sandra poderá ter recebido vários valores.

Leonor – Vários valores consoante o quê?

Aluna - Conforme o número de 50 de 20 e de 10 que ela recebeu.

Leonor - Ah! Ora aí está!

Nas aulas em que estive presente, Leonor utilizou sistematicamente um discurso interrogativo. Conduziu as actividades colocando questões aos alunos de forma a orientá-los na continuação da concretização das tarefas propostas:

Aluna - Eu acho que é para fazer assim um quadrado.

Leonor - Vamos seguir o guião. O que é que eu digo a seguir? ... Qual é a sua área?

Têm que dizer qual é a área deste, do A. E o perímetro? Escrever aqui por baixo, área e perímetro do A. Vá lá, qual é a área do A?

Aluna - 1cm.

Leonor - Não é um cm, é 1 quadradinho.

Aluna - É uma unidade.

Leonor - ... e agora o perímetro?

Aluna - O perímetro é 1, 2, 3, 4.

Leonor - 4, são 4. Já têm a primeira coisa. Agora desenha no mesmo papel outro quadrado, vão depois chamar-lhe B, em que dupliques o lado de A. Portanto já sabem que o lado de A tem 1... agora têm que construir outro em que vamos duplicar o seu lado. Vamos ver como é que seria? Com quantos fica?

Aluna - Fica com 4.

Leonor - Se este tem 1, o lado para duplicar tem que ficar com quantos?

Aluna - Com 2.

Leonor - 2 de lado.

Em situações de erro Leonor questionou os alunos para que analisassem as suas respostas no sentido de verificarem a razoabilidade das mesmas: “Então porque é que está aqui 20? Contámos bem esse perímetro?”

Evidenciou também o seu discurso interrogativo em situações em que respondeu a uma pergunta dos alunos com outra pergunta, conduzindo-os a raciocinar de forma a analisarem a tarefa em causa:

Aluno - Como é que se descobre a área de 1 quadrado?

Leonor - Como é que se descobre a área de 1 quadrado? Qual quadrado?

Aluno - É este quadradinho. É o quadrado A.

Leonor - Pois eu não estou a dizer [no enunciado da tarefa] que aqui um quadradinho é uma unidade de área? Então este quadrado A quantos quadradinhos ocupa?

Aluno - 1

Leonor - Então qual é a sua área?

Aluna - 1

Leonor - E qual é o perímetro?

Aluna - O perímetro é 4.

Leonor - O perímetro é 4. E qual é a medida do lado?

Aluno - Ah!

Leonor em algumas situações deu informações úteis aos alunos que os conduziram às conclusões que deveriam tirar:

Aluna - As conclusões é o quê?

...

Leonor - ... Se olharmos para os números da tabela, se calhar chegamos a alguma conclusão. ... Se calhar aí o que é pedido é nós olharmos para a tabela, com olhos de ver, olharmos para as medidas do lado, olharmos para as medidas do perímetro e para as medidas da área e chegarmos a alguma conclusão.

Sem adiantar as conclusões aos alunos colocou-lhes questões que lhes permitiram chegar a essas conclusões:

Leonor - Aqui também o que é que nós podemos concluir? Uma conclusão muito importante? Todos os painéis que vocês construíram a área foi sempre...?

Aluno - 18

Leonor - 18, e o perímetro é sempre o mesmo?

Aluno - Não. O perímetro foi sempre subindo cada vez que nós fomos usando mais quadrados no comprimento e menos na largura

O facto de Leonor aceitar as ideias dadas pelos alunos no decorrer das actividades poderá ser visto como uma forma de incentivar a sua participação e envolvimento. O episódio seguinte ilustra como Leonor alterou uma das suas ideias relativamente à actividade em curso por considerar válida do ponto de vista matemático a sugestão do aluno:

Leonor - A Filipa fez 1238 km no total da sua viagem, foi ou não foi?

Aluna - Foi.

Leonor - Está toda a gente a seguir ou não?

Alunos - Sim

Leonor - Se eu for representar cada 100 km por 1 carrinho eu tenho que colocar por cima do nome da Filipa uma coluna com quantos carrinhos?

Aluno - 12.

Leonor - 12 carrinhos e os 12 carrinhos dá uma totalidade de quantos km?

Aluno - 1200.

Leonor - 1200, certo? Portanto faltam-me os 38. Agora com os 38 é mais próximo de 1300 ou mais próximo de 1200?

Aluno - 1300.

Leonor - É mais próximo de 1300?

Aluno - Não, de 1200.

Leonor - 1200, então no pictograma vamos fazer uma aproximação... ou por defeito ou por excesso, quando o número que se fez na totalidade é mais próximo da centena seguinte nós pomos mais um carrinho, quando o número é mais próximo da centena anterior, nós pomos...

Aluno - podíamos cortar ao meio.

Leonor - ... achar a metade e ver se os 38 é mais próximo do 50, se calhar assim é melhor. Portanto metade de um carrinho vai valer quantos km?

Aluno - 50.

Leonor - 50, assim é mais rigoroso. Portanto os 1238 fica mais próximo de 1250 ou dos 1200?

Alunos- 1250.

O “porquê?” foi uma questão que Leonor usou algumas vezes, procurando fomentar o raciocínio e a argumentação matemática dos alunos:

Leonor- ... se ela fosse a 120km por hora levava mais tempo ou menos tempo?

Aluna – Menos.

Leonor – Porquê?

Aluna – Porque ia mais rápido.

Aluno – 20km.

Leonor – Portanto ela conseguia fazer mais 20 km por hora.

Leonor manifestou o seu contentamento pelo trabalho que os alunos realizam, incentivando-os a novas descobertas, parecendo desta forma procurar motivá-los para a aprendizagem da Matemática, como se depreende pelo seguinte diálogo: “Leonor - ...quantas soluções já têm?

Aluno – 11.

Leonor – 11! Uau!

Aluno – Éramos para descobrir mais, só que o tempo...

Leonor – Ah, mas ainda não acabou o tempo. Quantas mais soluções apresentarem melhor para o grupo!”

Em momentos de comunicação à turma por parte de algum par ou grupo de trabalho, Leonor deu indicações aos alunos de forma a que todos se posicionassem para verem e ouvirem a apresentação dos colegas, parecendo querer transmitir aos alunos o quanto é importante o que os alunos descobrem e têm para dizer. As apresentações seguiram-se umas às outras intervaladas por um momento em que a professora ou os colegas tiveram a possibilidade de questionar quem apresentou. A participação dos alunos foi gerida por Leonor que lhes deu a palavra sempre que colocavam o dedo no ar. Esta regra da participação parece interiorizada por todos.

Em momentos de trabalho colectivo Leonor procurou dar a palavra a todos os alunos umas vezes seguindo a ordem em que os alunos estavam sentados outras questionando directamente alguns alunos ou porque estavam desatentos e desejava envolvê-los no trabalho ou porque pretendia que dessem o seu contributo acerca da questão que lhes foi colocada, umas vezes porque parecia ter a certeza que os alunos sabiam responder correctamente e outras porque lhe parecia que poderiam ter dúvidas e seria uma oportunidade para clarificar essas dúvidas.

O discurso que Leonor promove nas suas aulas de Matemática parece ser o da professora que interroga para orientar a realização das actividades, para auxiliar o retirar de conclusões, para que os alunos clarifiquem as suas ideias ou descobertas, para que esclareçam dúvidas, para que sistematizem conhecimentos, em suma, para desenvolver o raciocínio dos alunos e fomentar o conhecimento matemático.

### Avaliação

Leonor entende a avaliação como “... uma forma de compreendermos o que é que os alunos sabem...” e essa avaliação é sempre “... uma avaliação muito contínua...”. Para avaliar os alunos na área da Matemática utiliza como instrumentos de avaliação fichas, grelhas de registos diários e os registos de auto-avaliação que os alunos efectuam diariamente nas suas agendas pessoais.

Os alunos realizam fichas de avaliação de Matemática de três em três semanas que incide essencialmente nos conteúdos matemáticos trabalhados nesse período de tempo e fichas de avaliação no final de cada período que abrangem um leque maior de conteúdos trabalhados. A realização destas fichas de avaliação é previamente preparada no dia anterior,

não só porque os alunos sentem essa necessidade mas porque Leonor parece considerar que essa preparação constitui importantes momentos de estudo colectivo, dizendo a este respeito: “...eles gostam de fazer a preparação para a ficha... eu gosto de lhes fazer uma lista de coisas que são importante estudarmos, tirarmos dúvidas...”.

Ao fazer a correcção das fichas de avaliação Leonor vai registando em grelhas, que constrói para o efeito, o nome dos alunos que revelaram dificuldades e os aspectos a que se referem essas dificuldades para “... tornar a trabalhar com estes, tornar a insistir com estes meninos nesse conteúdo, nessas coisas...”. Com base nesses registos Leonor procura trabalhar de uma forma mais individualizada com os alunos que revelaram dificuldades fazendo com que os mesmos as consigam superar. As fichas de avaliação não parecem constituir uma forma de classificar os alunos mas um instrumento para identificar qual o percurso feito em termos de aprendizagem e quais os aspectos que ainda não foram conseguidos, no sentido de serem definidas outras estratégias que permitam aos alunos progredir na sua aprendizagem.

O trabalho que vai sendo realizado no dia a dia na sala de aula fornece importantes elementos de avaliação a Leonor, pois afirma:

... eu por exemplo dou um conteúdo matemático, tenho que compreender se todos os alunos ficaram a perceber, ... dou-lhes um exercício ou por exemplo um problema e vou verificando mesmo informalmente... vou perguntando aqui, vou perguntando ali, outras vezes se há erro tento verificar onde é que foi o erro... e faço muitos registos... registo no final do dia.

Os elementos a que Leonor atribui maior importância em termos avaliativos provêm da observação dos alunos. Diariamente efectua registos acerca do desempenho dos alunos, do seu envolvimento nas tarefas propostas, da interacção que estabelecem com a professora, pois isso parece dar-lhe uma ideia clara acerca do que eles realmente sabem e das dificuldades que sentem:

O que eu dou mais peso é às tarefas que se realizam dentro da sala de aula, são os exercícios que vão resolvendo, às perguntas que vão fazendo... ao desempenho deles dentro da sala de aula é aquilo a que eu dou mais importância em termos de avaliação... porque é ali que eu detecto... se eles me estão a perguntar ou se eu os estou a questionar e se eles me estão a responder e se o feedback é positivo ou é negativo, aí é que eu tenho uma ideia real daquilo que eles sabem. Porque fazer fichas eles podem estar a olhar para o colega do lado... ou pode sair uma coisa que eles saibam fazer muito bem e haver outras que eles não saibam fazer nada.

Para Leonor a avaliação contínua feita a partir da análise do trabalho do dia a dia parece fornecer-lhes elementos mais fiáveis acerca do que os alunos aprenderam ou não e da forma como necessita organizar o seu trabalho futuro, pois afirma “...não gosto de avançar sem o que está para trás estar sabido.”

Outra fonte de informação importante para Leonor em termos de avaliação é os registos de auto-avaliação que os alunos fazem diariamente nas suas agendas pessoais e que normalmente lêem para a turma no final do dia ou no início do dia seguinte: “...eles diariamente... habituaram-se a registar quando não compreendem uma coisa, quando não sabem, quando não conseguiram, quando acharam difícil, etc. e eu utilizo muito esses registos como feedback daquilo que eles conseguiram fazer ou não...”

Apesar de tudo Leonor parece não dispensar a realização regular de fichas de avaliação pois entende que elas constituem um dos instrumentos de avaliação muito usados noutros ciclos de ensino por isso é importante treinar os alunos na sua realização, pois explica:

... faço até porque acho que os miúdos também têm que levar algum treino nesse aspecto... porque eles depois vão apanhar essencialmente esse tipo de avaliação e se não a praticam... se não lhe aparece durante o 1.º ciclo depois podem chegar ao 2.º ciclo e verem-se atrapalhados...

Leonor constrói as suas próprias fichas de avaliação apoiando-se em diversos livros nomeadamente da APM e outros, em tarefas a que tem tido acesso pelo facto de ter participado em projectos no âmbito da Matemática como as Matematiadas, nas provas de aferição ou recorrendo mesmo à sua capacidade criativa. Normalmente procura adaptar as tarefas que coloca nas fichas de avaliação, introduzindo-lhes alterações pontuais em termos de valores ou do contexto.

As provas de aferição de Matemática constituem para si uma referência em termos de avaliação, pois refere:

... aquelas provas de aferição são feitas por um grupo de pessoas que no fundo quer testar as competências matemáticas, se aquelas é que são neste momento aquilo que é valorizado em relação à avaliação matemática e às competências na área da Matemática eu tenho que as testar aos meus alunos...

Apesar da sua turma não ter sido seleccionada para realizar as provas de aferição este ano lectivo, Leonor fez questão que os seus alunos as realizassem, embora num dia diferente daquele que foi oficialmente definido para a realização das provas, sem que lhe tenha introduzido qualquer alteração quer em termos de conteúdo ou de regras da sua realização.

Leonor procura partilhar com os alunos a responsabilidade da avaliação dos conhecimentos, no momento em que todos têm que fazer a sua auto-avaliação diária, bem como a responsabilidade da avaliação dos seus comportamentos que é feita diariamente pelo presidente da turma e ainda a responsabilidade da avaliação do desempenho das funções do próprio presidente que é escolhido semanalmente pelo presidente cessante de entre os alunos que ainda não exerceram o cargo. Este envolvimento dos alunos no processo de avaliação



parece corresponder a uma necessidade de responsabilização dos mesmos pelo seu processo de crescimento e simultaneamente uma forma de fazer com que eles gostem de estar na escola e de aprender, na medida em que pelo facto de terem uma palavra a dizer também se sentem considerados e valorizados.

Leonor avaliou os resultados da aplicação das tarefas que propôs aos alunos nas várias sessões de acompanhamento do ponto de vista da aprendizagem matemática, de acordo com a “compreensão” que revelaram relativamente às tarefas propostas, “com o trabalho que produziram, com o empenho que demonstraram” e ainda tendo em conta a “comunicação que eles fizeram aos colegas”.

## **Desenvolvimento Profissional**

### **Envolvimento no Programa de Formação**

Leonor há muito que se questionava “Por que razão é que nós continuamos a ter estes resultados a nível da Matemática?”. O querer encontrar respostas para esta questão aliado ao facto de considerar que “as pessoas conhecerem bem os conteúdos matemáticos que estão a trabalhar [com os alunos] é fundamental” e da Matemática ser uma das suas áreas de eleição parecem ter sido os motivos que a levaram a inscrever-se voluntariamente neste Programa de Formação.

Nas sessões de grupo, Leonor funcionou, principalmente em relação a uma colega da sua escola, como um elemento incentivador para que ela lhe seguisse os passos desenvolvendo também com os alunos, do mesmo ano de escolaridade que os seus, muitas das tarefas propostas e trabalhadas na formação, facto que é perceptível pelo excerto que se segue de um dos momentos de reflexão nas sessões de grupo:

Professora A- Não era aquilo que eu esperava.

Inv.- Mas tu esperavas o quê?

Ana - Nós queremos sempre mais.

Leonor - Que eles escrevessem mais? Que eles explicassem de outra forma?

Professora A- Doutra forma. ... A linguagem e a maneira de explicar é pouco clara, têm dificuldade!

...

Leonor - Isso também tem a ver com a oportunidade que eles têm de fazer este tipo de coisas... Experimenta a fazer um trabalho deste género.

Professora A - Então não tinha feito já o Faísca...

Leonor - Então e vai, e continua a fazer!

Leonor procurou encorajar as colegas do grupo da formação a apostarem na realização de tarefas matemáticas da mesma natureza das apresentadas e trabalhadas na formação ao afirmar:

... temos que perder um bocado o medo de fazer estas coisas ... porque eu ao principio também sentia imenso – ai que não consigo, ai que não sou capaz - ... e a pouco e pouco a confiança, as pessoas vão vendo que dá resultado, que funciona ...

Algumas das tarefas propostas na formação não constituíram novidade para Leonor e esse facto poderá ter contribuído para que as restantes formandas do grupo se sentissem mais motivadas para as implementar na medida em que Leonor dava indicações acerca do empenhamento dos seus alunos na realização das mesmas:

Leonor - Olha eu uma vez fiz um trabalho muito giro...cada par tinha um jornal e depois no jornal tinham que procurar um número que indicasse uma área, um número de uma porta.

Inv. - ... eu hoje trago ali essa [tarefa].

Leonor - Foi muito giro,...

...

Leonor - Eles adoraram fazer isto, gostaram muito!

Leonor esclareceu as colegas acerca da forma como utilizava os materiais manipuláveis na realização de determinadas actividades:

Ana- Tu fizeste isto com os *polydrons*?

Leonor- Sim, fiz

Ana- Como é que fizeste isto com os *polydrons*?

Leonor- Então dei-lhe

Ana- 12 azulejos de forma quadrada?

...

Leonor- Dei-lhe 12 quadrados e eles foram experimentando

Ana- Ah, está bem.

Leonor- Foram construindo.

Sugeri tarefas que as colegas poderiam realizar com os alunos e que parecem ter sido consideradas boas sugestões: “Leonor- ... por exemplo, nas medidas de massa ou peso, faz um pictograma com os pesos deles, pesa-os e depois arranjas uma legenda que tenha a ver...

Ana- Por acaso é giro!”.

Leonor era ouvida sempre com atenção pelas colegas do grupo e algumas chegaram mesmo a pedir-lhe tarefas que havia adaptado e desenvolvido com os seus alunos, a partir das que foram propostas na formação. Outras ainda, além de lhe pedirem sugestões de como trabalhar determinados conteúdos procuraram também pôr em prática os seus conselhos, por exemplo, relativamente à forma de gerir o trabalho de grupo.

Contudo, em algumas ocasiões também foi perceptível que Leonor recebeu contributos importantes das colegas do grupo, ao proferir expressões como: “Olha essa vou copiar para mim!”

Apesar de Leonor parecer funcionar no grupo de trabalho como líder pela segurança que transmitia às colegas na concretização das tarefas propostas, as sessões de grupo constituíram também momentos em que Leonor procurou esclarecer dúvidas relativamente a determinados conteúdos matemáticos.

Na primeira e quarta sessões de acompanhamento, Leonor conduziu as aulas estabelecendo com a investigadora uma relação de parceria em que ambas foram tendo junto dos alunos um papel de orientadoras, questionadoras e de facilitadoras das aprendizagens. Nas restantes sessões de acompanhamento, pela natureza das tarefas que foi propondo aos alunos e pela forma como planeou o desenrolar das aulas, Leonor teve um papel mais directivo, tendo dado inteira liberdade à investigadora para intervir nas aulas sempre que considerasse oportuno, colocando questões aos alunos que julgasse pertinentes ou para fazer alguma correcção. Sempre teve uma postura de grande à-vontade, pois afirma “...nunca me senti inibida por ter alguém na minha sala...”. Estas palavras parecem deixar transparecer uma grande segurança relativamente ao trabalho que desenvolve com os seus alunos.

Ocorreram factos que parecem ilustrar o papel de Leonor na divulgação do trabalho desenvolvido no Programa de Formação, nomeadamente o ter partilhado com a sua estagiária o que era explorado na formação, quer do ponto de vista dos conhecimentos matemáticos quer das tarefas a desenvolver com os alunos colaborando com ela na preparação e implementação dessas tarefas na sua sala de aula, e ainda o ter disponibilizado o seu dossier com os materiais da formação a colegas da sua escola que não frequentavam a formação. De referir também que Leonor foi convidada para participar no Seminário de Divulgação, realizado em Março, para intervir no painel intitulado “Formação Contínua em Matemática: dos desafios às práticas”, tendo aceite. No final do ano lectivo, participou de forma voluntária, no seminário intitulado “Mat1ciclo – Seminário de Reflexão Final” onde apresentou uma comunicação, resultante de uma experiência em sala de aula com os seus alunos, intitulada “Múltiplas estratégias de resolução de um problema”.

### **Percurso ao longo do Programa de Formação**

Um dos objectivos de Leonor ao inscrever-se neste Programa de Formação era aprofundar o seu conhecimento matemático ao nível dos temas que tem que trabalhar com os

seus alunos na aula de Matemática, pois diz: “... o que eu queria com esta formação era saber mais sobre determinados temas do programa, portanto sentir-me à-vontade, e para te sentires à-vontade tens que ter conhecimentos...”.

Este Programa de Formação parece ter trazido alguma mais valia a Leonor do ponto de vista da evolução de ideias sobre a Matemática e o seu ensino, nomeadamente no que se refere ao seu conhecimento matemático no âmbito da Geometria, é pelo menos essa a ideia que transmite no excerto que se segue:

... eu sempre senti alguma dificuldade na abordagem destes temas da Geometria com os meus alunos e acho que até agora... sempre os abordei de uma forma um bocadinho pela rama... nunca aprofundei como tenho estado a aprofundar com esta turma...

... não tenho dúvida nenhuma que pelo menos este grupo quando tiver que trabalhar, noutros níveis de ensino mais avançados, as questões da Geometria, vai estar muito melhor preparado do que qualquer um dos outros.

Leonor reconhece também que ficou com uma visão mais alargada relativamente à utilização de determinados recursos na aula de Matemática, nomeadamente a calculadora e alguns materiais manipuláveis, pois afirma:

... o caso da calculadora foi outro caso que eu nunca tinha aplicado com os meus alunos daquela forma, ou não tinha visto aplicar daquela forma, não sabia e foi outra coisa que fiquei agora completamente a querer fazer e com outra visão completamente diferente e que vou pôr de certeza absoluta em prática a partir do próximo ano...;

...

outros materiais também como os *polydrons* que também nunca tinha utilizado ... não sabia para que é que aquilo [servia], quer dizer, tirando o nós formarmos sólidos geométricos com aquilo eu não estava realmente a ver outra forma de aplicação daquele material...

Algumas das tarefas propostas e exploradas na formação e que aplicou na sala de aula parecem ter constituído uma novidade para Leonor, embora outras já tivessem sido utilizadas por si, pois diz: “... estas tarefas que apareceram, que lhes dei agora aqui na formação [enquanto andei na formação] nunca as tinha utilizado anteriormente, algumas até tinha utilizado...”.

Leonor considera que o facto de terem sido exploradas, nas sessões de grupo, as tarefas que foram propostas na formação constituiu um factor importante para incentivar a aplicação dessas mesmas tarefas na sala de aula, dado que era perceptível a forma como poderiam contribuir para que os alunos gostassem de aprender Matemática, pois revela “... o facto de tu aplicares ali com as tuas colegas, o gozo que me dava ali já era uma ideia na minha cabeça do gozo que os meus alunos iriam ter fazendo aquilo...”.

A partilha de experiências de sala de aula correspondentes à aplicação das tarefas propostas na formação foi outro dos aspectos que Leonor considerou bastante motivador neste Programa de Formação:

... partilharmos em conjunto aquilo que tínhamos feito, que até podia ser a mesma tarefa e saíram múltiplas coisas diferentes, porque as crianças não eram as mesmas portanto nunca poderiam sair as coisas iguaizinhas, aquela partilha toda, no fundo, também foi outra motivação para nós... essa partilha é importante em todos os aspectos seja para pessoas que estão habituadas a fazer ou não estejam habituadas a fazer...

Os momentos de reflexão nas sessões de grupo, dinamizados pela investigadora, parecem ter contribuído para que Leonor se interrogasse sobre a sua prática, podendo vir eventualmente a produzir alterações, pois refere:

... se tu me colocas por exemplo questões que me façam pensar, digo assim: - se calhar ela até tem razão. Será que se eu tivesse conduzido isto desta forma assim, assim?

Se calhar para a próxima vez eu até sou capaz de seguir o teu conselho, estás a perceber? Deixa cá experimentar para ver. Eu já fiz desta maneira e correu assim, porque não [experimentar de outra forma]?

Leonor parece não atribuir grande valor formativo às sessões de acompanhamento em sala de aula, pois afirma "... tu estares lá na minha sala ou não estares não modificou em nada a minha forma de estar e de trabalhar a Matemática...", no entanto admite que a presença da investigadora foi importante na medida em que pôde recolher elementos acerca da condução das aulas que lhe permitiram dinamizar os momentos de reflexão com base em situações reais da sala de aula e ainda corrigir eventuais falhas. Relativamente a este último aspecto Leonor diz:

"... não tenho rigorosamente problema nenhum que me tenhas chamado a atenção sobre isto ou sobre aquilo ou o outro ... são coisas que nós às vezes fazemos quando estamos a trabalhar, principalmente no quadro, que às vezes nos passam despercebidas..."

### **Perspectivas futuras**

Leonor reconhece a necessidade de formação dos professores como factor de desenvolvimento profissional, pois na sua perspectiva a formação inicial não é suficiente para que os professores se consigam adaptar às alterações que o sistema educativo e a sociedade em geral, tem sofrido ao longo do tempo:

Leonor - ...a maior parte das pessoas o que tem é a sua formação inicial e já foi há 20 anos ... e há muitas outras coisas e há formas de ver e nós mudámos de programas...

... as pessoas têm que perceber que para serem bons profissionais têm que alterar a sua postura e a sua forma de ver as coisas e só fazendo formação é que conseguem...

Esta posição parece estar de acordo com a vontade que Leonor manifestou em continuar a investir no seu desenvolvimento profissional entre outros aspectos, participando no 2.º ano deste Programa de Formação. Além disso, Leonor prevê também continuar a promover o seu desenvolvimento profissional na área da Matemática apostando em projectos de sala de aula relacionados com a aplicação das tecnologias na aprendizagem desta área disciplinar, nomeadamente a utilização da calculadora, pois afirma "...neste momento apetece-me investir num projecto da calculadora". Coloca a hipótese de investir na aprendizagem de conhecimentos informáticos pois revela "... é uma coisa relativamente à qual eu ainda me sinto muito insegura...".

Reafirma também a sua necessidade de continuar a aprofundar os seus conhecimentos matemáticos por diversas formas:

Leonor - Apetece-me investir, pronto, em relação à continuação de adquirir mais conhecimento sobre os conteúdos matemáticos, isso irá estar sempre presente.

Inv. – Sim e tu achas que isso poderá ser conseguido através de frequência de acções de formação ou de outras formas?

Leonor - ... pode ser leituras, pode ser acções de formação, pode ser apenas pesquisas que eu faço individualmente ou em grupo de colegas...

Leonor agrada-lhe particularmente a ideia de participar num grupo de trabalho colaborativo que venha a desenvolver trabalho essencialmente prático relacionado com a prática da sala de aula, pois é com alguma saudade que recorda uma experiência desse tipo vivida no início da sua carreira profissional, no âmbito da Língua Portuguesa:

... no terceiro ano que estava a trabalhar fiz parte de um grupo que se chamava GPEN (Grupo Português de Educação Nova) que havia um grupo de trabalho colaborativo em Lisboa... e era muito engraçado porque nós fazíamos por exemplo aos fins de semana... juntávamo-nos de manhã, fazíamos uma sessão de leitura e por exemplo aparecia um texto e nós trabalhávamos em grupos e tentávamos trabalhar aquele texto de forma a trabalharmos com os nossos alunos de variadíssimas formas... no final púnhamos em comum... depois as dinamizadoras desse grupo começaram cada uma a fazer as suas coisas... e perdeu-se um bocado, mas eu tive muita pena gostei muito desse tipo de trabalho... em que nós trabalhamos colaborativamente mas trabalhamos em coisas palpáveis, coisas que nós podemos utilizar no dia a dia na nossa profissão...

## **Síntese**

Leonor assume-se como uma pessoa optimista por natureza e parece encarar positivamente a diversidade de experiências que tem vivido a nível profissional, colhendo ensinamentos de todas elas.

A boa relação que parece ter com a Matemática, a preparação cuidada das aulas incluindo um investimento quer ao nível dos conteúdos matemáticos a trabalhar com os alunos quer nas tarefas a propor-lhes de forma a envolvê-los na construção do conhecimento matemático aliados à longa experiência de ensino parecem contribuir para tornar a aula de Matemática num espaço privilegiado de aprendizagem em que Leonor procura promover o raciocínio e a comunicação matemática tendo em conta os interesses e as vivências dos alunos, através de momentos de trabalho em que estes têm oportunidades de colaborar e interagir com os seus pares e outros em que essa interacção é mais entre a professora e os alunos, mas em que invariavelmente os alunos são estimulados a clarificar as suas estratégias e frequentemente a justificar as suas respostas ou conclusões.

As aulas de Matemática parecem decorrer num ambiente de respeito mútuo entre a professora e os alunos, em que se procura e valoriza a participação de todos.

A totalidade das sessões de acompanhamento corresponderam a aulas de consolidação de conhecimentos e essas aulas parecem poder caracterizar-se por uma fase inicial em que se revêem alguns conteúdos importantes e/ou são dadas informações aos alunos acerca do trabalho que vão desenvolver e o modo como esse trabalho irá decorrer. Segue-se a fase de desenvolvimento dos trabalhos que pode ocorrer de modo colectivo, em grupo, a pares ou individualmente e em que Leonor procura apoiar os alunos na realização das actividades. Finalmente a fase da conclusão, em que frequentemente existem momentos de comunicação aos outros por parte dos alunos e é feita uma síntese do trabalho realizado.

Leonor procura utilizar um discurso interrogativo e a avaliação que promove revela características de carácter formativo, fornecendo-lhes indicações sobre as aprendizagens dos alunos e a forma como deve desenvolver o seu trabalho.

A sua participação no Programa de Formação parece ter contribuído para que enriquecesse o seu conhecimento didáctico: - ao nível da Matemática e do seu ensino no que diz respeito ao conhecimento matemático, dado que adquiriu e aprofundou conhecimentos referentes a conteúdos no âmbito da Geometria; - ao nível do conhecimento do processo instrucional, relativamente à condução das aulas, mais especificamente no que diz respeito à estrutura e organização das mesmas, dado que adquiriu conhecimentos relativos aos recursos

a usar na aula de Matemática, e no que se refere às tarefas, uma vez que admite ter trabalhado tarefas que desconhecia anteriormente.

Leonor entende que foram as sessões de grupo, nomeadamente os momentos de reflexão conjunta, a partilha de experiências da sala de aula e o facto de serem exploradas as tarefas propostas pela investigadora, do ponto de vista dos conhecimentos matemáticos que lhes estavam inerentes e a utilização dos recursos que deveriam ser disponibilizados aos alunos que mais contribuíram para o seu desenvolvimento profissional.

Leonor desempenhou um papel crucial neste Programa de Formação, quer como elemento incentivador do grupo de que fazia parte, para que as colegas procurassem pôr em prática uma nova forma de trabalhar a Matemática assente nas propostas que eram feitas na formação, quer como elemento divulgador do trabalho que era feito na formação, junto da sua estagiária ou de outras colegas da sua escola que não frequentavam a formação.

Manifesta o desejo de continuar a aprender aderindo a propostas de formação ligadas à prática da sala de aula, de cariz colaborativo, que vão ao encontro dos seus interesses e necessidades e simultaneamente continuando a desenvolver um trabalho de procura de informação.



## Ana

### Caracterização pessoal e profissional

Ana tem 45 anos de idade, apresenta estatura baixa e uma imagem bem cuidada que se exprime pelo seu cabelo curto, pintado de castanho, sempre profissionalmente penteado e pelo seu modo de vestir adaptado nas cores e nas linhas às tendências da moda.

É simpática e bem disposta.

O gosto pelas crianças tem marcado a vida de Ana, na medida em que, ter sido mãe foi uma das experiências mais significativas da sua vida, escolheu e desenvolve uma actividade profissional ligada às crianças e sempre que pode colabora com uma das instituições de solidariedade social da cidade de Évora que apoia crianças em risco.

Define-se como uma pessoa exigente consigo própria, trabalhadora, que procura dar o seu melhor tanto à família como profissionalmente, mas considera que por vezes é um pouco ansiosa, quer fazer tudo e nem sempre consegue alcançar as metas que define para si própria.

Tem duas filhas e vive com uma delas e o marido na cidade de Évora. A filha mais velha encontra-se a estudar fora do país perseguindo um enorme desejo de vir a ser médica. Esta ambição da filha constitui um orgulho para Ana que não poupa esforços para que ela consiga alcançar o seu objectivo.

Gosta de ocupar os poucos tempos livres que tem a ler ou a fazer ponto cruz. Põe brio e perfeição em tudo o que faz.

Enquanto aluna Ana concluiu o 2.º ano do Curso Complementar dos Liceus, na área de Ciências. Frequentou a disciplina de Matemática até ao final do ensino liceal, mas no último ano não conseguiu obter classificação positiva nesta disciplina, pelo que para completar este ciclo de estudos, no ano seguinte, frequentou a disciplina de Geografia em substituição da Matemática, tendo aí obtido sucesso. Ana confessa que aprender Matemática constituiu para si uma experiência negativa, tendo sempre tido problemas com esta disciplina. Nas suas palavras subentende-se que atribui o seu insucesso a alguns dos professores que teve, quando afirma: “eu tive um grande problema com os professores de Matemática”. A falta de bases que foi acumulando impediu-a de obter sucesso nesta disciplina mesmo quando encontrou bons professores, pois quando confrontada com a questão – Que recordações tens do teu melhor professor de Matemática? - diz: “...era um excelente professor diziam, mas eu não o entendia, porque não entendia nada do que estava para trás...”. Ainda tentou colmatar as suas

dificuldades frequentando uma explicação, no 1.º ano do Curso Complementar do Liceu, mas não conseguiu o sucesso que desejava.

A sua conturbada relação com a Matemática, na altura, não lhe dificultou a entrada para o Magistério Primário, dado que não era exigida essa disciplina como pré-requisito.

Durante o curso de formação inicial de professores do 1.º ciclo Ana entende que a sua formação matemática não foi muito aprofundada, referindo que:

Ai tive Matemática mas não foi aquela Matemática assim... Matemática, Matemática... havia a Didáctica, que era uma professora do primeiro ciclo que nos dava as aulas e que nos ensinava, ... que nos dava algumas directrizes, digamos assim, de como se podia por exemplo ensinar a leitura e a escrita, e a Matemática, como é que se podia ensinar por exemplo a divisão, como é que se podia ensinar a multiplicação, era nesse sentido mas muito direccionado para os conteúdos de primeiro ciclo...

A formação em Matemática, e em Didáctica de âmbito generalista não específica da Matemática, parecem não ter ido para além de alguns dos conteúdos que iria ensinar e de formas de os tornar compreensíveis aos alunos.

Ana sempre quis ser professora do 1.º ciclo apesar de ter interrompido os estudos depois de ter terminado o ensino liceal e só ter ingressado no Magistério Primário da Ilha Terceira nos Açores, aos 23 anos de idade, altura em que casou e acompanhou o marido em missão militar:

... eu sempre tive isto na cabeça, percebes? Eu só já tirei o curso muito tarde, já depois de casada. Tive sempre esta ideia, mas depois não houve possibilidades em solteira, depois quando casei então fui tirar o curso e foi sempre uma ambição minha, entre aspas, vá lá, o gosto de ensinar alguma coisa a alguém, de dar e receber, porque eles também nos dão muito, não é?

A sua paixão pelas crianças e o gosto de ensinar parecem ter contribuído decisivamente para que Ana abraçasse esta profissão com grande empenho e entusiasmo.

Ana tem 20 anos de serviço docente no 1.º ciclo do ensino básico e desde há dez anos que permanece voluntariamente numa das escolas da cidade de Évora. Ao longo da sua experiência profissional foi dois anos professora de apoio e os restantes anos professora titular. Prefere ser professora titular de turma pois isso permite-lhe desenvolver um trabalho mais criativo, mais dinâmico, adaptado à sua maneira de ser, que lhe dá o prazer de “ver a turma a crescer”.

Para Ana as experiências como professora de apoio “... não foram experiências muito boas...”, pois entende que a professora titular de turma e a professora do apoio devem trabalhar em cooperação, num clima de abertura e de respeito profissional, situação que não

se verificou num dos anos em que foi professora de apoio, pelo que não voltou a equacionar a possibilidade de trabalhar no apoio a crianças com dificuldades.

Pode dizer-se que ao longo dos 20 anos de profissão, Ana passou por poucas escolas. Os três primeiros anos de serviço docente foram aqueles em que viveu mais mudanças de estabelecimentos de ensino. A partir daí, esteve sete anos numa escola rural e permanece há dez numa escola da cidade, tendo já conseguido trabalhar com vários grupos de alunos do 1.º ao 4.º ano de escolaridade, facto que considera uma “sorte”.

A larga experiência profissional de Ana tem sido marcada por algumas experiências que considerou mais significativas, nomeadamente a que viveu na escola rural e em que teve a oportunidade de trabalhar pela primeira vez com uma turma ao longo do 1.º ciclo do Ensino básico, tendo vivenciado uma situação profissional em que se sentiu especialmente valorizada. A este respeito Ana diz:

...a experiência mais marcante que tive foi nos Foros de Vale Figueira, portanto aqueles 4 anos que trabalhei com a mesma turma. Eram meninos também muito meigos, com quem se podia trabalhar. Não eram miúdos a nível cognitivo muito, que tivessem muitas facilidades, mas eram meninos muito humildes. A maioria deles eram ali de alguns montes dos arredores e alguns muito carentes afectivamente e eu liguei-me muito a eles. Foi assim os 4 anos que mais gostei... foi um tempo muito bom e depois as pessoas também, os pais... gente da aldeia, ainda com uns valores diferentes e também a ideia do professor era outra, ... valorizavam-nos muito...

Ana já foi professora cooperante da Universidade de Évora dois anos, tendo trabalhado com alunos estagiários, do 3.º ano, do curso de Professores do Ensino Básico 1.º Ciclo. Experiências que aceitou por insistência da instituição de formação e influenciada por colegas da escola onde trabalhava. O primeiro ano como professora cooperante não constituiu uma situação de trabalho muito gratificante. Ana procura encontrar uma explicação para esse facto ao afirmar “... ou não soube abrir-me mais com elas, ou elas não souberam dialogar mais comigo e ficou ali assim alguma coisa que não se fez”, deixando transparecer alguma tensão nas relações entre professora cooperante e estagiárias e vice versa, por falta de diálogo de ambas as partes. Ana ficou mais satisfeita com o segundo ano em que foi professora cooperante, não só porque trabalhou com alunas mais empenhadas, que formavam um grupo coeso, como também por já conhecer melhor qual o seu papel como professora cooperante, pelo que o resultado desse trabalho foi francamente melhor que no ano anterior.

Ana valoriza muito o trabalho colaborativo entre colegas e procura desenvolver esse trabalho com uma colega da escola, que lecciona o mesmo ano de escolaridade, com quem

tem uma relação de amizade desde há longa data e se sente muito à vontade para partilhar experiências, materiais e expor dúvidas:

... aquela partilha acho que é importante, fazermos fichas em conjunto, dividimos tarefas, agora tu fazes isto eu faço aquilo, planificamos em conjunto, ... nós já o temos que fazer a nível de Agrupamento, mas trabalhamos muito em equipa eu e a ... [colega], em termos às vezes até de dúvidas: ... como é que tu fizeste? Olha, eu fiz desta maneira...

Partilhamos experiências, partilhamos materiais, fichas e outro tipo de materiais. Às vezes ela faz, outras vezes faço eu, ... pronto, tem sido uma experiência positiva, esta partilha assim entre as duas.

Para Ana a boa relação que tem com essa colega favorece o trabalho colaborativo entre elas:

... porque nos conhecemos bem uma à outra, temos à vontade para dizermos o que nos vai na alma, ou de bem ou de mal: - Correu-te bem? Não correu? Olha a mim correu-me desta maneira e a ti?

Temos à vontade suficiente para que isto aconteça e depois, sei lá, porque acho importante também fazermos isso, se calhar se fosse com uma pessoa que eu não conhecesse bem e não tivesse à vontade com ela não fazia. Como eu conheço bem a ...[colega] tenho à vontade com ela para falarmos de todas essas coisas, acho que é importante.

Ana descreve-se como uma professora trabalhadora, dinâmica, que procura motivar os alunos, transmitir-lhes os conhecimentos correctamente e estabelecer com eles uma relação de amizade e de respeito pelas suas diferenças.

Uma das suas preocupações é transmitir os conhecimentos correctamente aos alunos, procurando promover uma aprendizagem com compreensão. Apesar da importância que atribui à sistematização de conhecimentos, procura não cair na rotina recorrendo à diversificação das estratégias de aprendizagem e à utilização de diversos materiais.

Ana atribui grande valor pedagógico às actividades lúdicas na medida em que poderão constituir um elemento motivador para a aprendizagem e considera que o jogo poderá ser uma das melhores formas de aprender Matemática embora reconheça que nem sempre é possível recorrer a este tipo de experiência de aprendizagem:

... através de jogos, acho que é uma forma boa de aprender, se a gente souber organizar os jogos próprios, para, e digo jogos sabes porquê? Porque acho que os miúdos não estão muito motivados, e depois se nós encontrarmos estratégias para os levar lá, talvez seja mais fácil para eles aprenderem, digo eu, mas nem tudo se pode aprender com jogos, não é? Há coisas que são assim e só assim é que se aprendem, há coisas que têm que ser memorizadas, há coisas que têm que ser trabalhadas e muito sistematizadas, também depende, não é?, Penso que o jogo será uma forma engraçada de trabalhar a Matemática, agora talvez... talvez nem sempre a gente encontre jogos para dar tudo aquilo que precisa...

Considera-se uma boa professora na medida em que é muito dedicada à escola e aos seus alunos e tem sempre presente a necessidade de actualização constante de forma a conseguir promover um ensino melhor:

Acho que sou uma pessoa que me empenho muito, profissionalmente considero-me boa professora ... , trabalho muito em prol da escola, faço, tento fazer sempre mais, nunca me deixo ficar parada, leio, vou a formações, pelo menos tenho sempre vontade de aprender mais para dar mais aos meus alunos...

Apesar de entender que procura fazer o seu melhor a sua auto-estima nem sempre é elevada, pois por vezes parece não confiar nas suas capacidades ao proferir expressões como: “Pois faço o meu melhor, se é bem ou mal, não sei...” ou “ ... às vezes utilizo o multibásico ... se calhar não tão bem como devia, mas... utilizo-o como eu o sei utilizar...”

Ana diz que gosta muito do que faz e deixa transparecer isso no seu dia a dia, quer no empenho que coloca na preparação daquilo que apresenta aos alunos quer na relação que estabelece com eles. Ana refere mesmo que o que mais lhe agrada na profissão é

... estar com os miúdos, de comunicar com eles, pronto de lhes poder dar alguma coisa do que eu sei e ao mesmo tempo de receber aquilo que eles me dão a mim, é o contacto com as crianças, eu gosto muito de crianças, gosto muito de lidar com as crianças, de me relacionar com elas, e acho que me entendo bem com as crianças.

O relacionamento e a interacção que Ana estabelece com as crianças parecem ser fonte de satisfação profissional. Ana refere um episódio ocorrido há um ano atrás que a sensibilizou e que encarou como o reconhecimento pelo seu trabalho e pela boa relação que procura estabelecer com os alunos e os pais:

... ainda há um ano atrás nos juntámos para ir comer todos juntos [ela e antigos alunos] à feira de Montemor. Eles convidaram-me, telefonaram-me que faziam gosto que eu fosse jantar com eles, e pronto, eles estão uns homens, alguns já casaram, e umas mulheres, mas ficámos muito ligados uns aos outros e também às famílias...

No entanto Ana aponta também alguns aspectos que considera serem a parte negativa da profissão e que lhe desagradam, nomeadamente os aspectos burocráticos que o professor tem que executar, a falta de dignificação do papel do professor por parte dos pais e o facto de alguns pais manifestarem pouca confiança no trabalho dos professores andando “sempre a ver onde é que podem pegar”. Ana também lhe desagrada o facto de, por vezes, o espírito de equipa e de entreajuda, entre os professores da mesma escola não funcionar.

Ana gosta de aprender e sente necessidade de inovar, pelo que procura actualizar-se profissionalmente e neste sentido concluiu no ano lectivo 2003/2004 o curso de Complemento de Formação Científico Pedagógico para Professores do Primeiro Ciclo, na Universidade de

Évora, que teve a duração de dois anos lectivos. Além desta formação mais prolongada, Ana tem, ao longo da sua carreira, procurado frequentar diversas acções de formação, mesmo no tempo em que estas não eram obrigatórias para progredir na carreira. A formação em Matemática tem também sido uma preocupação sua, dado que é uma área em que sente algumas “lacunas” e necessidade de melhorar os seus conhecimentos.

## **Conhecimento didáctico**

O conhecimento didáctico de Ana diz respeito ao conhecimento que utiliza na prática lectiva, na condução do processo de ensino-aprendizagem na sala de aula e abrange os seguintes aspectos: a Matemática e o seu ensino; o conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem e o conhecimento do processo instrucional, aspecto no qual será feita referência ao seu conhecimento do currículo de Matemática.

### **A Matemática e o seu ensino**

Ana ainda tem algumas lembranças da forma como aprendeu Matemática na Escola Primária. Essas recordações prendem-se sobretudo com o cálculo e a resolução e repetição de problemas, para o que era indispensável a memorização de determinadas expressões que dariam uma indicação de qual a operação a efectuar que lhe permitiria obter a única solução possível de ser aceite:

Aprendi Matemática assim de uma forma sem perceber muito bem o que é que estava a aprender... Lembro-me das provas, exactamente como era, a prova dos 9 e a prova pela operação inversa, lembro-me das multiplicações, das adições, das subtracções, tínhamos que fazer sempre aquelas provas muito bem apresentadinhas, a prova das contas... . Lembro-me da tabuada, mas aprendi a tabuada logo na Escola Primária. Aprendi muito bem a tabuada. ... o livro de problemas fazíamos-lo 2 e 3 vezes, se fosse preciso só tínhamos aquele. ... sistematizávamos, sistematizávamos, tu sabias que para dividir, quando o problema era de dividir tu tinhas muitos e era para, tinhas que saber fazer isso, dividias, se era para multiplicar, portanto havia aquelas noções.

O ensino de que foi alvo parece ter-se tratado de um ensino assente na memorização, na mecanização e desprovido de compreensão.

Ana revelou que relativamente à Matemática “a sua frustração já vem de há longa data”, dado que as suas dificuldades na aprendizagem desta área foram-se acumulando ao longo da sua vida de estudante.

A sua relação com a Matemática enquanto professora não parece muito favorável, pois apesar de Ana afirmar que “... eu, a Matemática que dou no 1.º ciclo aos meus alunos, gosto...” ela admite as suas dificuldades nesta área quer ao nível do conhecimento de conteúdos quer ao nível de os tornar compreensíveis aos alunos:

... nunca fui grande barra a Matemática, e reconheço que é a área onde eu encontro mais entraves, ou seja, mais dificuldade de transmitir conhecimentos e de os abordar, portanto penso que às vezes precisava, ... de encontrar outras maneiras de dar determinado conteúdo...

Consciente das suas dificuldades e preocupada como é com a preparação dos seus alunos em todas as áreas, parece procurar ultrapassar os seus constrangimentos com a Matemática de diversas formas, designadamente: - estabelecendo uma agenda semanal na qual marca os períodos em que deverá trabalhar a Matemática e todas as outras áreas curriculares, servindo essa agenda de base para a planificação diária; - trabalhando colaborativamente com uma das colegas da escola; - aceitando que venha à sua sala, uma vez por semana, um colega do seu Agrupamento de Escolas com trabalho reconhecido na área da Matemática ao nível do 1.º ciclo, desenvolver actividades com os seus alunos; - frequentando ao longo dos anos diversas formações no âmbito da Matemática.

Ana ao ser confrontada com a questão – porque será importante aprender Matemática no 1.º ciclo? – responde: “Não te sei dizer porquê, acho que a Matemática é... a base de muita coisa...”. Ana parece ter dificuldade em explicitar as razões que justificam a aprendizagem desta área disciplinar, no entanto parece estar implícito nas suas palavras que a Matemática é imprescindível no dia a dia, não só na vida pessoal e profissional dos indivíduos como na evolução da própria sociedade.

Para Ana a Matemática é uma ciência com “algum rigor” e o tema da Matemática que mais gosta de trabalhar com os alunos é Números e Operações, parecendo existir aqui ainda alguma influência do ensino de que foi alvo na sua Escola Primária. Existem outras áreas que admite não gostar tanto como é o caso da Geometria, mas que tem sempre presente que tem de ensinar.

Para Ana a aprendizagem da Matemática, no primeiro ciclo, está intimamente relacionada com o raciocínio e a capacidade de cálculo, constituindo estes aspectos as bases para o sucesso nesta área disciplinar ao longo da escolaridade, devendo essas bases ser adquiridas desde logo:

... se conseguirmos que uma criança tenha apetência Matemática, ou seja, raciocínio, e faça cálculo e todas essas coisas que estão na base da Matemática logo desde pequeninos, é meio caminho andado para eles seguirem uma vida, pela vida fora, se calhar com sucesso na Matemática, eu acho que as bases são importantes, muito importantes...

Ana considera que é fundamental os alunos deste nível de ensino serem envolvidos em actividades de descoberta, mas admite que essas situações não são muito comuns na sua prática lectiva diária: “tinham falta de fazer aqueles problemas da descoberta, sei lá, que eles podem ir através de esquemas, através de gráficos,... se calhar conduzi-los para isso que é coisa que a gente faz pouco”.

Ana parece encontrar alguma beleza no ensino-aprendizagem da Matemática, se o professor conseguir proporcionar jogos aos alunos, actividades de descoberta e/ou actividades que promovam a comunicação e a argumentação matemática:

... eu acho que a Matemática se for bem trabalhada é gira, até com jogos, aquela descoberta, descoberta, sei lá, de tudo, do resultado de um problema, da forma como lá se chega, falar a Matemática, eles conseguem explicar como é que fizeram, porque é que fizeram assim...

A aprendizagem da Matemática para Ana implica que o professor seja capaz de motivar as crianças a estabelecer uma interacção com ele, de forma a que estas lhe coloquem questões ou até mesmo que manifestem a sua opinião sobre os assuntos em causa.

Quando introduz novos conteúdos normalmente fá-lo de forma expositiva para toda a turma, disponibilizando por vezes aos alunos materiais que estes vão manuseando de acordo com as suas indicações, como por exemplo o geoplano ou o material multibásico.

Procura consolidar os conteúdos abordados, através de fichas de trabalho feitas por si, de algumas propostas do manual escolar ou de exercícios que inventa e apresenta no quadro. Refere que na agenda semanal têm um tempo dedicado à resolução de problemas:

... agora fazemos num dia da semana, portanto, eu distribuo um problema a cada um, eles fazem no lugar, não é?, Depois vai um ao quadro e confrontamos os resultados: como é que eu fiz? Como é que tu fizeste? Outra maneira de fazer era assim...

Ana revela que trabalha essencialmente com os seus alunos a resolução de exercícios e aquilo a que chama problemas, mas que reconhece não serem problemas ao afirmar “ ... a gente chama-lhe problemas mas não são...”.

Ana procura justificar esta sua forma de trabalhar a Matemática dizendo: “...naquilo que eu até agora fazia com eles, a resolução de problemas é uma das partes da Matemática em que os alunos têm mais dificuldade e precisam mais ser trabalhados”. Relativamente à resolução de exercícios refere: “sistematizar é mais em relação à resolução de exercícios, há coisas que



são assim e não são de outra maneira, [são] mais mecanizadas...eu acho que eles fazem bem sistematizar, precisam de sistematizar as coisas...”. Destas suas palavras parece poder depreender-se que a aprendizagem de determinados conteúdos matemáticos se adquirem inevitavelmente através da resolução de exercícios, sendo necessário incidir mais nos aspectos da Matemática em que os alunos manifestam mais dificuldades.

Por outro lado Ana parece reconhecer que tem alguma dificuldade em conduzir outro tipo de tarefas na aula de Matemática, ao afirmar: “... eu não sabia conduzir uma tarefa de investigação na área da Matemática, portanto não os podia pôr a fazer isso!”

Quinzenalmente os alunos de Ana participam num projecto de Matemática promovido pelo Agrupamento, as Matematiadas, no âmbito da resolução de problemas. Trata-se de um projecto com cariz de concurso entre os alunos das várias escolas do Agrupamento em que os alunos vão acumulando pontos ao longo do ano de acordo com os resultados obtidos na resolução de uma pequena proposta de trabalho quinzenal, normalmente com um ou dois problemas. De acordo com as normas estabelecidas pelo responsável do projecto, os alunos realizam estes problemas individualmente sem qualquer ajuda da professora que apenas deverá ler a proposta apresentada de forma a evitar que as dificuldades de leitura impeçam os alunos de participarem no concurso. Os problemas depois de resolvidos são devolvidos ao professor autor e dinamizador do projecto que os corrige e volta a devolvê-los à professora para que os entregue aos alunos e explore a sua correcção como achar mais conveniente. Ana faz sempre a correcção colectiva destes problemas e aproveita a oportunidade para valorizar diferentes estratégias de resolução e pedir aos alunos para explicitarem os seus raciocínios. No final do ano lectivo são apurados entre todos os alunos, do mesmo ano de escolaridade, das várias escolas do Agrupamento o primeiro, segundo e terceiro classificados, que recebem numa sessão pública um pequeno prémio como forma de reconhecimento pelo seu sucesso. Os alunos de Ana obtiveram este ano o primeiro e segundo lugares nesse concurso.

Uma vez por semana, o professor representante do 1.º ciclo no Conselho Executivo do Agrupamento, o mesmo que é responsável pelas Matematiadas, vem à sala de Ana dinamizar a aula de Matemática, explorando problemas de natureza diversa e situações em que a Matemática se confunde com a magia. Esta foi uma das formas que Ana encontrou de motivar os seus alunos para a aprendizagem desta área curricular, garantindo-lhes a realização de actividades matemáticas, diferentes daquelas que habitualmente realiza, com as quais não se sente segura e que considera serem fundamentais para o desenvolvimento da competência matemática dos alunos.

## **O conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem**

Ana considera uma “sorte” poder acompanhar os mesmos alunos do 1.º ao 4.º ano de escolaridade, experiência que aliás já vivenciou por diversas vezes.

Para ela é fundamental conhecer os alunos com quem vai trabalhar, pelo que logo no início do primeiro ano de escolaridade procura recolher dados junto dos pais solicitando-lhes o preenchimento de fichas de caracterização sócio familiar. Se as crianças já frequentaram o Jardim-de-infância, outra fonte de dados é o processo individual que as acompanha. O contacto frequente com os pais, na tentativa do estabelecimento de parcerias e de uma boa relação vão permitindo a Ana, ao longo do ciclo de escolaridade, conhecer a história de vida dos seus alunos, o que a ajuda a compreender melhor as atitudes que estes manifestam no contexto da sala de aula e da escola.

Ana entende que o papel dos alunos na aprendizagem da Matemática passa por perceberem aquilo que o professor lhes procura transmitir, mantendo-se atentos e colaborativos, no sentido de irem respondendo às questões do professor e colocando eles próprios também as suas questões.

Procura envolver os alunos na aprendizagem realizando actividades colectivas que impliquem a manipulação de materiais manipuláveis, sobretudo materiais estruturados.

Ana tem sempre a preocupação de corrigir os trabalhos dos alunos, individualmente, ou colectivamente no quadro. O “ir ao quadro” é uma estratégia a que Ana recorre com alguma frequência, como forma de envolver os alunos na aprendizagem. Entende que o trabalho no quadro “ajuda muito a que quem não percebe, fique a perceber melhor”. Os alunos são chamados ao quadro em momentos de correcção colectiva de tarefas, principalmente para a correcção de situações problemáticas, e nessas alturas Ana procura promover a comunicação pedindo-lhes que explicitem oralmente as suas estratégias de resolução, e fomentar o raciocínio matemático na medida em que por vezes surge a questão “porque é que fizeste assim?”. Estes procedimentos, em seu entender, além de permitirem desenvolver o poder de comunicação dos alunos, permitem-lhe detectar as dúvidas que estes têm e que importa esclarecer no momento, contribuem para que eles estruturam o seu raciocínio e ajuda os restantes alunos a compreender melhor o que está a ser feito, na medida em que é explicado por um colega que utiliza o mesmo tipo de linguagem.

No ensino-aprendizagem da Matemática privilegia o trabalho colectivo para abordar novos conteúdos, partilhar estratégias de resolução de situações problemáticas e para o esclarecimento de dúvidas. Afirma recorrentemente que o trabalho individual e o trabalho a

pares são modos de trabalho mais produtivos que o trabalho em grupo e são frequentemente utilizados para consolidar e sistematizar conhecimentos. Ana usa o trabalho a pares como uma forma dos alunos se ajudarem mutuamente e dos alunos com mais dificuldades de aprendizagem as poderem ultrapassar.

Os alunos com mais dificuldades de aprendizagem são uma preocupação para Ana, pelo que, além do apoio individualizado que lhes dá na concretização da generalidade das tarefas, tem estabelecido na sua agenda semanal um momento para estudo acompanhado, em que os alunos sem grandes dificuldades realizam um trabalho mais autónomo, individualmente ou a pares e Ana aproveita para trabalhar com os alunos com mais dificuldades, nas diversas áreas de estudo, com maior incidência na Matemática e na Língua Portuguesa. A estes alunos, Ana de forma coordenada com a colega de apoio que vai à sua sala três vezes por semana, procura proporcionar-lhes uma maior diversificação de actividades adaptadas às suas dificuldades. Recorre também muito ao trabalho a pares, colocando-os a trabalhar com outros alunos com mais facilidade de aprendizagem para que possam interagir e usufruir ambos desta modalidade de trabalho.

### **Conhecimento do processo instrucional**

#### **Preparação da prática lectiva**

Ana revela dedicar hoje mais tempo à preparação da sua prática lectiva do que aquela que dedicava há alguns anos e afirma que “...hoje tenho mais preocupação em preparar as coisas, eu sempre preparei, mas... quanto mais sei, mais dúvidas tenho e mais me questiono e tenho uma preocupação cada vez maior”.

No início da sua carreira e durante alguns anos, registava apenas os conteúdos que pretendia trabalhar com os alunos, não dedicando muito tempo à forma como ia trabalhar esses conteúdos.

Actualmente diz sentir-se mais consciente do seu papel como professora e tem mais necessidade de pensar sobre o que vai trabalhar com os alunos e como o vai fazer.

Entende que a Escola, a sociedade e os pais exigem mais do professor, é preciso ter mais cuidado com a forma como se trabalha “... acho que hoje pede-se muito à escola e depois nós, aqueles que são como eu sou... que têm a pretensão de fazer melhor preocupam-se mais, têm mais trabalho...”.

Outra das grandes preocupações de Ana é a do rigor científico do que transmite aos alunos. Confessa que tem a preocupação de “saber bem... aquilo que vou dar para que a aula corra bem e para que se os meninos me questionarem eu... ter resposta para eles...”. Cada vez tem mais cuidado em se “apetrechar cientificamente melhor... em saber dar resposta às coisas que vão surgindo,... em saber mais”.

Considera que os alunos de hoje têm vivências e características diferentes dos alunos com quem trabalhou no início da sua carreira, exigindo do professor mais preparação, criatividade e empenho para os motivar para a aprendizagem de um modo geral e em particular para a aprendizagem da Matemática.

A preparação da sua prática lectiva abrange o trabalho de planificação anual que realiza com as colegas do grupo ano, das escolas do Agrupamento que têm o mesmo ano de escolaridade. Esta planificação engloba todas as áreas curriculares e é feita tendo por base o *Programa do 1.º Ciclo* (DGEBS, 1990) e o *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais* (DEB, 2001). Dessa planificação constam além das competências, também conteúdos, objectivos, experiências de aprendizagem, recursos e formas de avaliação. Esta planificação parece não ser vista por Ana como um instrumento útil na gestão do currículo formal pois posteriormente, com a colega da sua escola que tem o mesmo ano de escolaridade que ela e com quem trabalhava habitualmente de uma forma colaborativa, faz uma planificação em que distribuem os conteúdos referidos no *Programa do 1.º Ciclo* (DGEBS, 1990) pelos meses do ano lectivo. Estabelecem também uma agenda semanal, onde definem o horário e o tempo destinado às diferentes áreas curriculares ao longo da semana. A Matemática surge explicitamente na agenda, dois dias na semana, às terças e quintas-feiras num total de 3:55h semanais, sendo também trabalhada em momentos de estudo acompanhado ou sempre que os alunos terminam qualquer tarefa e voluntariamente realizam ficheiros auto-correctivos de Matemática disponíveis na sala.

No início da semana, no final do seu período lectivo diário, momento em que sempre se encontra com a colega que lecciona o mesmo ano de escolaridade e que trabalha na mesma sala de aula, Ana vai trocando e assentando ideias com ela acerca do trabalho a desenvolver ao longo da semana e por vezes definem uma divisão de tarefas relativamente ao que tencionam preparar para as suas aulas. Quando esse período não é suficiente recorrem a conversas telefónicas:

...normalmente a gente já não nos juntamos ao fim de semana para planificar, mas... pelo telefone às vezes ainda dizemos: - então o que é que vais fazer? – Vou fazer isto e isto... ela traz as coisas à segunda-feira e eu trago.  
- Olha eu pensei nisto.

- Eu pensei nisto
  - Então vá, tu fazes esta parte que eu faço aquela.
- Depois juntamos...

A partir das áreas curriculares estabelecidas para cada dia na agenda semanal e de acordo com o que combina com a colega, Ana inventa, selecciona ou adapta tarefas a propor aos seus alunos, que são também utilizadas pela colega, com base em diversos manuais escolares ou na Internet.

Pensa em estratégias de desenvolvimento dessas tarefas que partilha e confronta com as ideias da colega. Procura informações sobre os conteúdos que pretende ensinar aos alunos e quando essa pesquisa não é suficiente para esclarecer as suas dúvidas procura esclarecê-las junto da colega, tendo acontecido também algumas vezes este ano recorrer à investigadora, pois afirma “... agora que te tenho a ti por perto pergunto-te a ti...”.

Diariamente, elabora individualmente um plano diário, em jeito de sumário, onde regista para cada área, as tarefas que os alunos irão realizar no dia seguinte. Em cada dia esse plano é registado no quadro e copiado pelos alunos para o caderno diário. Ana regista também alguns tópicos relativos à estratégia a implementar.

Na área da Matemática Ana admite que o manual é um apoio importante referindo “oriento-me pelo livro, pelo manual”. Essa orientação refere-se ao facto de recorrer ao manual escolar para definir a ordem pela qual irá abordar os diferentes conteúdos do programa. O manual parece definir a interpretação que faz do currículo formal. No entanto salienta que “...nem tudo o que está no manual eu uso, não utilizo só mesmo ali à risca o manual...” também recorre a “...outras fichas... que a gente vê que são importantes, que às vezes o manual não tem tudo.” Das suas palavras depreende-se que o trabalho que os alunos realizam na aula de Matemática não se cinge às propostas do manual escolar adoptado. Este é usado para sistematizar conhecimentos, mas relativamente à introdução de novos conteúdos Ana refere “...não vamos só pelo manual, não iniciamos por ali...”. Em colaboração com a sua colega, vai construindo fichas de trabalho a partir da selecção de informações, exercícios ou situações problemáticas de diversos manuais escolares e até de propostas que encontra na Internet que apoiam a introdução de novos conteúdos. Sempre que é possível e que considera adequado diz recorrer à utilização de materiais manipuláveis.

Também procuram adaptar e aperfeiçoar outras fichas que já aplicaram anteriormente noutras turmas do mesmo ano e preparar ficheiros auto-correctivos de geometria, números e operações, e problemas, que os alunos podem realizar de forma autónoma, individualmente ou a pares, e que são comuns às turmas das duas. Estes ficheiros são realizados em alguns

momentos destinados ao estudo acompanhado ou sempre que os alunos terminam alguma tarefa colectiva, procurando assim rentabilizar o tempo, Ana refere mesmo que “... parados não estão!”. Para Ana, estas actividades de trabalho autónomo justificam-se na medida em que se por um lado lhe permitem apoiar alunos com mais dificuldade enquanto outros trabalham nos ficheiros, por outro “...também os ajuda a descobrirem coisas sozinhos, sem ser o professor a guiá-los...”.

Para todas as sessões de acompanhamento preparou tarefas que tinham sido propostas e trabalhadas nas sessões de grupo da formação, justificando esta opção da seguinte forma: “...primeiro porque já vi como se faz, sinto-me mais segura, depois também porque te tenho a ti, se tenho alguma dúvida pergunto e preparo com antecedência...”.

Ana revela ter tido cuidados acrescidos na preparação das mesmas, nomeadamente no tipo de registos que efectuou e que lhe serviram de orientação:

“Escrevo, primeiro vou fazer isto, depois aquilo, depois o outro, preparo fichas que por ventura tenha que distribuir aos alunos,... tenho a preocupação de ter tudo já preparado, os materiais, a forma como vou fazer, escrevo tudo, as etapas todas...”.

Nesses dias, além da preparação dos materiais necessários ao desenvolvimento das tarefas Ana parece ter sentido necessidade de ser mais pormenorizada nos seus registos relativamente à estratégia a implementar. Esta necessidade parece ter estado mais presente a partir da segunda sessão de acompanhamento.

Na primeira sessão de acompanhamento Ana pareceu ter descurado um pouco a preparação da condução da aula em termos de estrutura e organização, como se depreende pelo seguinte excerto:

Inv.- Em qual das sessões de acompanhamento sentiste ter investido menos na sua preparação?

Ana - Talvez a primeira.

Inv.- E porquê?

Ana – Porque achava que não era preciso preparar tanto [risos]

Inv.- Mas porquê?

Ana – Penso que, talvez pela pouca experiência de pôr actividades deste tipo em prática e não perceber que as coisas têm que ser tudo ali etapa por etapa bem preparadas... eu já tinha feito lá na aula [sessão de grupo], mas depois com os miúdos é diferente, é diferente quer dizer, eu acho que a gente tem que ter estabelecido muito bem na nossa cabeça o que é que queremos.

Inv.- A forma como queremos conduzir a aula?

Ana – Sim, e isso adquire-se com a experiência e com o facto de fazermos mais vezes, e também este tipo de trabalho em grupo a Matemática, verdade seja dita, que não se faz muito. É importante os grupos a trabalharem, o questionar, o levar os miúdos a pensar, estes hábitos vão-se criando, agora já faço muito mais isso.

O facto de ter já realizado numa sessão de grupo, juntamente com outras colegas, o problema que pretendia que os seus alunos trabalhassem, tendo ficado a conhecer as soluções possíveis, e por outro lado a falta de prática em trabalhar a Matemática de forma que os alunos tenham um papel mais activo na construção do seu próprio conhecimento, parecem ter contribuído para ter feito uma preparação menos cuidada relativamente à forma como iria iniciar, desenvolver e concluir a realização da tarefa, e como iria gerir o tempo, na primeira sessão de acompanhamento.

Na preparação da segunda sessão de acompanhamento Ana recorreu antecipadamente ao apoio da investigadora, via telefone, procurando esclarecer algumas questões relativamente, aos conhecimentos matemáticos inerentes à tarefa a propôr aos alunos, à produção dos materiais a entregar-lhes, bem como à estratégia a implementar. Foi notório o investimento que Ana fez na preparação desta sessão, revelando-se mais segura e satisfeita com a forma como os trabalhos decorreram, afirmando na sessão de grupo desse mesmo dia: “...acho que hoje até correu melhor que da outra vez, sinceramente correu.

Inv.- E correu melhor porquê?

Ana- ... se calhar as coisa foram estruturadas de outra forma....”

Para preparar a terceira e a quarta sessões de acompanhamento Ana recorreu igualmente ao apoio da investigadora, via telefone, umas vezes procurando o esclarecimento de algumas questões relacionadas com os conteúdos matemáticos que pretendia abordar com os alunos, outras para obter algumas orientações de forma a estruturar a aula integrando aspectos relevantes do ponto de vista da aprendizagem da Matemática que foram sendo abordados nas sessões de grupo, nomeadamente o papel dos alunos, a comunicação dos trabalhos aos restantes elementos da turma, a discussão e a argumentação não só no grupo de trabalho mas também colectivamente, e a síntese no final dos trabalhos.

A análise dos seus planos de aula relativamente às duas últimas sessões de acompanhamento evidenciou um aspecto que me parece relevante, pois Ana além do registo pormenorizado da estratégia que previa implementar, das questões a colocar aos alunos no decorrer da aula fez também o enquadramento curricular da tarefa que pretendia desenvolver com os alunos apoiando-se no documento *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais* (DEB, 2001).

## Condução das aulas

### *Estrutura e organização das aulas*

Na primeira sessão de acompanhamento Ana após ter formado os grupos de trabalho, propôs aos alunos a realização de um problema (Anexo 16) e distribuiu-o em suporte papel a cada grupo, juntamente com uma folha de papel quadriculado com quadrícula de 1cm<sup>2</sup>, tendo-lhes pedido que o lessem com muita atenção. Simultaneamente com a tarefa foi distribuído em cada grupo um fio que constituía um dos materiais que os alunos deveriam utilizar para resolver o problema. Este pormenor revelou-se gerador de alguma perturbação, na medida em que os alunos em vez de se concentrarem na leitura da tarefa, tal como Ana lhes havia pedido, aproveitaram para manusear o fio, facto que Ana sentiu necessidade de contrariar dizendo: “O fio agora fica ai sossegadinho ninguém lhe mexe, faz favor!”

Ana procurou promover a compreensão da tarefa questionando alguns grupos acerca das suas dúvidas. Dada a quase ausência de respostas dos alunos intervim dizendo: “Têm que ser capazes de explicar o que é que a tarefa vos pede”. Nesta fase do trabalho Ana foi aproveitando e reforçando as intervenções da investigadora que pareceram dar-lhe indicações do caminho a seguir para que os alunos entendessem a tarefa sem que fosse necessário a professora dizer-lhes o que teriam que fazer:

Inv- ... vais-me contar ... o que tens que fazer.

Ana- Exactamente!... O que é que tu tens que fazer?

Aluno - [silêncio]

Inv- Vocês têm que construir uma coisa, que coisa é essa que vocês têm que construir?

Aluno - Uma cerca.

Inv- E para fazer essa cerca eu só tenho uma coisa, é o quê?

Aluno - Uma rede de 40 m.

Inv- Mas a cerca não pode ter uma forma qualquer! Qual é a forma que a cerca tem que ter?

Aluno - Forma quadrangular.

Inv- E o que é isso de forma quadrangular?

Ana - O que é João?

Aluno - Quadrado.

Ana - Só quadrado?...

Ultrapassada a fase de compreensão da tarefa, foi perceptível a preocupação de Ana em que todos os alunos se envolvessem no trabalho ao proferir expressões como: “Mas o João está a trabalhar sozinho e vocês estão de braços cruzados?!”. Por outro lado foi tentando que



cada grupo rentabilizasse o seu trabalho: “...ouçam lá os quatro, se vocês são do mesmo grupo têm que tentar fazer o maior número de cercas possível, mas não iguais...”.

Ana procurou que cada aluno interagisse com os restantes elementos do seu grupo, incentivando-os a discutir as suas ideias uns com os outros: “...conversem entre vocês, eu só quero que vocês discutam entre vocês, depois já me dizem...” parecendo querer ouvir primeiro o que os alunos tinham a dizer para só depois se manifestar.

Durante o desenvolvimento da tarefa Ana conseguiu surpreender-se com o trabalho de alguns grupos dizendo: “Estes estão a fazer coisas giras!”.

No decorrer da sessão foi-se estabelecendo uma colaboração efectiva entre mim e Ana, pois tanto eu como ela fomos circulando por entre os grupos procurando responder às solicitações dos alunos e simultaneamente inteirando-nos do andamento dos trabalhos, apoiando, incentivando, orientando quando foi necessário e questionando quando consideramos pertinente.

À medida que o andamento dos trabalhos ia correspondendo àquilo que era esperado que os alunos fizessem e numa tentativa de concluir as actividades até ao final da sessão, incluindo a comunicação dos trabalhos, a discussão e argumentação de resultados, e a síntese das descobertas, fui conversando com a Ana propondo-lhe novas fases no trabalho:

Inv.- Eles já têm várias descobertas, agora o melhor é passarem para a fase de verem qual é que é a melhor cerca para o cão...

Ana - ...terminou o tempo de descobrir cercas... agora é assim... cada grupo vai pensar, vai ver as cercas e vai ver qual é a melhor cerca para o cão.

Inv.- A que tem mais espaço disponível.

Ana - Exactamente....

...

Inv.- Agora... vão apresentar.

Ana - ... já concluíram o vosso trabalho, vamos acalmar e pensar na forma de transmitir aos colegas o que temos no nosso cartaz

As apresentações dos grupos seguiram-se umas às outras sendo aqui e ali interrompidas por Ana ou pela investigadora para que os alunos explicassem os seus procedimentos:

Aluna- Depois fizemos contas de multiplicar para medir a área.

Ana - Porquê? Porque é que fizeram contas de multiplicar? O que é que multiplicaram?

Aluna- ... por exemplo multiplicamos o 13 vezes o 7.

Ana - E porque é que multiplicaram o 13 vezes o 7?

Aluna- Porque aqui está um 13 e aqui está um 7.

...

Ana - O 13 é o quê?

Inv.- Como se chama num rectângulo aí a esse lado?

Ana - ... Chamas-lhe o quê em linguagem matemática?... é o comprimento não é? Então e ao outro mais pequenino?

...

Aluna- Largura.

Ana - Então o que é que a Felícia diz que fez? Multiplicou o quê?

Alunos- O comprimento pela largura.

Ana – Para encontrar o quê?

Alunos – A área.

Ou argumentassem em favor das suas conclusões:

Inv.- Vocês têm que explicar, têm que me convencer a mim e aos outros,... porque é que vocês têm a certeza que essa cerca que vocês escolheram é a melhor. Vocês têm a certeza que essa é a melhor?

Alunos- Sim.

Inv.- Então têm que me convencer a mim, à professora [Ana] e aos outros meninos porque é que vocês dizem que essa é a melhor.

No final de cada comunicação Ana registava as medidas das cercas descobertas pelo grupo numa tabela e ia completando a referida tabela, solicitando a intervenção dos alunos, à medida que surgiam novas descobertas. Ana terminou a aula fazendo uma síntese das descobertas efectuadas.

A acentuada intervenção da investigadora nesta sessão teve como objectivo que o trabalho dos alunos correspondesse àquilo que se esperava deles, não defraudando as expectativas que tinham sido criadas na sessão de grupo relativamente às suas capacidades matemáticas para realizar este tipo de problemas, sendo capazes de se envolver em discussões matemáticas e de argumentar em favor dos resultados que obtêm, aprendendo em interacção com os seus pares. Por outro lado a investigadora pretendeu que Ana se sentisse apoiada e confiante em relação ao resultado do trabalho desenvolvido, podendo depois revelar mais à vontade na sessão de grupo, no momento da reflexão, para partilhar com as colegas a sua experiência e incentivá-las também a desenvolver a referida tarefa com os alunos. Tendo esta sido a primeira sessão de acompanhamento em sala de aula no grupo de Ana, o relato de uma experiência mal sucedida poderia, a meu ver, fazer aflorar desconforto em relação à presença da investigadora na sala de aula, quer por parte de Ana, quer das restantes colegas do grupo.

Na segunda sessão de acompanhamento os alunos trabalharam a pares na resolução de uma actividade de investigação (Anexo 17), que foi entregue por escrito a cada par.

Ana procurou envolver os alunos na compreensão da tarefa, dando-lhes a indicação que depois de lerem teriam que explicar o que se pretendia: “têm que ler com muita atenção... para depois explicarem, contarem, está bem?”. A estratégia apontada pela investigadora na primeira sessão para desencadear a compreensão da tarefa foi desta vez adoptada por Ana.

Ana forneceu a cada par de alunos diversos triângulos equiláteros, quadrados, pentágonos e hexágonos em papel, que se revelaram indispensáveis para que eles realizassem

as descobertas que se pretendia. Nesta aula, Ana teve a preocupação de distribuir os materiais aos alunos para a concretização da tarefa só após se certificar que haviam compreendido qual o desafio que lhes era proposto, evitando que brincassem com os materiais e procurando que se concentrassem no essencial, que naquele momento era a compreensão da tarefa.

Definiu um tempo durante o qual os alunos deveriam fazer explorações e comunicou essa sua decisão aos alunos: “Ana - Olha queridos, é assim, vou dar 20 minutos para fazer isso.

Alunos - Ah!!

Ana - 20 minutos, temos que ter a pavimentação preparada em cima da mesa, vá lá.”

Esta atitude de Ana parece ter resultado da sugestão de Leonor numa das sessões de grupo, como forma de envolver os alunos no trabalho que é proposto e de os responsabilizar evitando que percam tempo em brincadeiras. À semelhança do que foi proposto por Leonor, também Ana foi dando indicações aos alunos durante o decorrer dos trabalhos sobre o passar do tempo, procurando que não se distraíssem.

Tal como na sessão anterior fui também colaborando com Ana no apoio aos vários pares de alunos, mas evitando dar indicações que de alguma forma condicionassem a estrutura que Ana havia definido para a aula, até porque tinha já havido uma conversa prévia na fase de preparação da aula acerca de como organizar e conduzir os trabalhos.

Foi perceptível a forma como Ana ia dando indicações aos alunos para que trabalhassem de forma organizada: “Ana - Porque é que vocês não põem isto por grupos?

Aluno - Ainda estamos a recortar.

Ana - Triângulos a um lado, quadrados a outro, pentágonos a outro e hexágonos a outro?”

Incentivando-os à experimentação: “Então experimentem, comecem a pavimentar...” e simultaneamente procurando que interagissem entre si “...tens que combinar com ele como é que vais fazer...”, e que todos se envolvessem no trabalho, questionando: “... então mas ele é que faz o motivo sozinho, então e tu?” ou “...esse elemento do grupo está a trabalhar?...”.

No decorrer desta sessão, Ana pediu a colaboração da investigadora para ajudar os alunos a continuar as suas descobertas

Ana - ... Ó Manuela eles já puseram isto mal...

Inv.- ... vamos lá ver.

Ana - Estes aqui não estão a mais?

Inv.- Pode ser assim, e agora aqui vão pôr o quê?

Ana - O que é que repetem?

Inv.- Olha para aqui, no fundo o friso deles é isto.

Ana - Exacto.

Inv. - E agora aqui iam pôr o quê?

Aluno - Um quadrado.

Inv. - Um quadrado?! Então mas não estão a trabalhar com quadrados!

Ana - Estão a trabalhar com o quê?

Aluno - Com hexágonos e triângulos.

Inv. - Então agora aqui vão pôr o quê se eu quiser repetir isto outra vez?

Aluno - Hexágono.

Todos os pares tiveram oportunidade de apresentar as pavimentações que tinham descoberto, tendo esta fase da aula tornando-se um pouco longa.

No momento das comunicações à turma, as intervenções da investigadora na exploração dos trabalhos apresentados pelos alunos parecem ter servido de modelo a Ana que seguidamente lhe seguiu os passos:

Inv. Olha e qual é o polígono que se repete aí na vossa pavimentação?

Aluno - É o hexágono.

Inv.- Então vocês vão contornar o hexágono que é o motivo dessa pavimentação.

...

Inv. - Para onde é que o motivo se deslocou?...

Aluno - Para aqui.

Inv. - E mais?

Aluno - Para aqui, para aqui, para aqui.

Inv. - Calma! Devagar. Portanto ele foi-se deslocando nesta direcção, e que direcção é esta?

Aluno - Horizontal.

Inv. - Mas ali também se desloca noutra direcção.

Aluno - Na vertical.

...

Ana - Pronto, vamos lá explicar esta [pavimentação].

Aluno - Aqui está uma pavimentação de quadrados.

Ana - Como é que se deslocou o motivo?

Aluno - O quadrado.

Ana - O quadrado... contorna. ... Como é que ele se deslocou? Que movimento é que teve?

Aluno - Na vertical.

Ana - Na vertical

Aluno - E na horizontal.

No final da sessão Ana questionou os alunos no sentido de fazerem uma síntese oral do trabalho realizado:

Ana - Aprendemos coisas novas a fazer o quê?

Alunos - Pavimentações?

Ana - Pavimentações com quê?

Aluno - Com figuras geométricas.

Ana - Com quais?

Aluno - Triângulos, quadrados e hexágonos.

Ana - Triângulos, quadrados e hexágonos e mais [conclusões]?

Aluno - Pentágonos.

Ana - Pentágonos deu?!

Alunos - Não.

Ana - Óh, oh, ... aqui estava que não dava, aqui também estava que não dava.

Aluno - Há mais pavimentações para a mulher do que para o homem.

Ana - Pois há mais possibilidades para ela.

Posteriormente à saída da investigadora efectuaram um registo escrito das conclusões a que chegaram e que Ana apresentou na sessão de grupo desse mesmo dia.

Na terceira sessão de acompanhamento Ana iniciou a aula propondo aos alunos que estimassem o número de sapato do colega do lado. Foi dando a palavra a um aluno de cada vez, de acordo com a ordem em que estavam sentados, pedindo-lhes também que explicitassem o raciocínio que os tinha levado à estimativa que faziam. Após um colega ter feito a estimativa do número de sapato e ter justificado o seu raciocínio cada aluno dizia o número de sapato que realmente calçava e Ana registava os dados no quadro.

Na primeira fase da aula Ana assumiu um papel mais directivo, organizando a participação dos alunos e colocando-lhes questões para que justificassem os seus raciocínios da forma mais completa possível, elogiando-os sempre que a sua intervenção correspondia àquilo que esperava, como se percebe pelo episódio seguinte:

Ana - A seguir Inês, diz lá [o número de sapato] da Ana Raquel.

Aluna - Eu acho que ela calça o 36 ou o 37.

Ana - Porquê?

Aluna - Porque ela é mais cheinha.

Ana - Mais cheinha do que quem?

Aluna - Do que eu.

Ana - Do que tu. E que relação é que tem o cheinho dela contigo?

Aluna - Não sei.

Ana - Não sabes? Sabes. Então vá lá. Que relação tem ela ser mais cheinha com o número de sapato?... Diz lá.

Aluna - É mais forte, é mais alta, então tem o pé maior que o meu.

Ana - Muito bem, está bom, gostei da justificação.

Ana interrogou também os alunos acerca do seu desporto preferido e fez o registo desses dados no quadro. Colocou então diversas questões relativamente à leitura dos dois conjuntos de dados, procurando levar os alunos a sentirem a necessidade de organização desses mesmos dados para que a sua leitura se tornasse mais fácil e rápida.

Seguidamente Ana pediu aos alunos para formarem os grupos de três elementos que haviam previamente combinado e propôs-lhes a etapa seguinte daquela aula em que pretendia que organizassem os dados registados no quadro da forma que achassem mais conveniente de modo a tornar a sua leitura mais fácil. Ana pretendia que os alunos organizassem os dados

numa tabela de frequência mas nunca lhes disse, tendo-lhes dado liberdade para construir as suas próprias formas de organização de dados. Tanto eu como Ana fomos circulando de grupo para grupo, procurando o envolvimento de todos os alunos no trabalho que tinha sido proposto e esclarecendo questões pontuais, evitando influenciar a estratégia de cada grupo para que surgissem diferentes formas de organização dos dados e houvesse a oportunidade de discutir sobre a eficácia das diferentes estratégias.

Ana gastou mais tempo do que aquele que tinha previsto na primeira etapa da aula, e ao constatar a proximidade do intervalo parece ter admitido a hipótese de ganhar tempo reduzindo o período destinado às comunicações como é perceptível pelo episódio seguinte:

Ana - Manuela, ouve lá, eu até ao intervalo queria que eles fizessem e apresentassem, mas isto não vai dar tempo deles fazerem tudo. Achas que eles ainda passam em acetato? Podiam mostrar aos outros o que têm escrito ali, não é?

Inv. - Assim os outros não vêem.

Ana - Então e se fosse só um grupo a mostrar?

Inv. - Eles [os grupos] cada um tem a sua forma de organização, era giro que todos vissem todas.

...

Ana - ... Também para dar a oportunidade a uns e não dar a outros?

A sugestão da investigadora foi aceite por Ana, que não deixou de dar a oportunidade a todos os alunos de desenvolverem a comunicação na aula de Matemática, dado que todos os grupos acabaram por apresentar o seu trabalho, tendo todos os elementos do grupo participado nessa apresentação.

Ana propôs a cada grupo, antes da apresentação dos trabalhos, que elaborasse uma questão para colocar aos colegas no momento da sua comunicação à turma. Esta atitude parece revelar a vontade de Ana em envolver todos os alunos nesse momento de partilha, na medida em que necessitariam de prestar atenção às apresentações para poderem responder às questões colocadas.

A colocação de questões aos colegas proporcionou que fossem os alunos a validar as respostas dadas e até por vezes a gerir a participação dos colegas, tendo Ana tido a preocupação de que explicitassem os seus raciocínios, como se percebe pelo excerto seguinte:

Aluno - Qual a diferença entre o número de alunos que calçam o número de sapato 37 e o 39? André.

André - 4

Aluno - Está certo.

Ana - Porquê?

André - Porque o 37 calçam 6 pessoas e o 39 calçam 2.

Ana - E tu fizeste como para chegar ao 4?

Ana foi procurando entender as produções dos alunos, questionando-os para que comunicassem com clareza o resultado do seu trabalho e foi realçando as contribuições mais significativas de cada grupo.

Em diversos momentos Ana manifestou a sua preocupação em envolver todos os alunos nas comunicações que estavam a ser feitas, procurando que os alunos colocassem as questões a quem ainda não tinha participado, sem esquecer os alunos com mais dificuldades, como se percebe pelas suas palavras: “Eu gostava que perguntassem aqui qualquer coisa à Inês... que ela consegue”.

No final das apresentações Ana valorizou o trabalho dos alunos e apresentou a sua proposta de organização de dados, a tabela de frequências, tal como lhe havia sido sugerido pela investigadora, solicitando a participação dos alunos para o preenchimento da mesma.

Seguiu-se uma fase de trabalho colectivo em que Ana pretendia introduzir um novo conteúdo, a construção de gráficos de barras.

A colaboração da investigadora parece ter sido importante para que Ana esclarecesse algumas dúvidas que lhe surgiram no momento da construção dos gráficos, como se percebe pelo episódio seguinte:

Ana - Ó Manuela ali ponho os nomes onde?

Inv.- ... mas tu só pões o número de respostas.

Ana - Então basta por 1, 2, 3? ... Onde é que eu ponho o número?

Inv. - ... Até podes fazer assim, de dois em dois [quadrados] fazes um número.

Ana - Não dá.

Inv. - Não dá agora!

Ana - Como é que dá?

Inv.- Ana, Ana, quantos gostam de futebol? 3. Quantos gostam de andebol? 3.

Ana- Pronto, está bem.

Inv.- Quantos gostam de não sei quê? Está o gráfico feito!

Ana - Pronto, está bem.

Ana procurou que os alunos colaborassem consigo na construção do gráfico que ia fazendo em papel quadriculado exposto no quadro, respondendo às suas questões, ao mesmo tempo que eles próprios iam reproduzindo a construção feita pela professora:

Ana - Agora vocês é que me vão ajudar. Como é que nós vamos colocar os dados?...

Quantos alunos gostam de basquete?

Aluno - 3.

Ana - Então até onde é que eu pinto?

Aluna - Até ao 3.

Ana - Fica esta coluna. O que é que vai acontecer à coluna do basquete? Vai ficar igual a qual?

Aluna - À do futebol.

Ana - À do futebol. Vamos ao volei. Quantos são?

Aluno - 5.

Ana pareceu querer garantir o envolvimento dos alunos na aprendizagem do conteúdo em causa, tendo manifestado a preocupação de que todos fossem acompanhando o que estava a construir.

Na sessão de grupo desse mesmo dia, Ana revelou ter concretizado a intenção de levar os alunos a sintetizarem as aprendizagens feitas, mas dado o adiantado da hora foi ela quem registou essa síntese. Ao reflectir sobre o trabalho desenvolvido admitiu que o aspecto em que sentiu mais dificuldade foi em questionar os alunos no sentido de aprofundar a análise dos dados e promover a discussão colectiva, dizendo: "... fazer as perguntas, acho que foi difícil...", no entanto Ana considera que "...agora mais do que antes..." tenta provocar a discussão e solicitar a justificação dos raciocínios aos alunos, procurando contribuir para que desenvolvam a sua capacidade de argumentação matemática.

Ana deu início à aula correspondente à quarta sessão de acompanhamento, informando os alunos acerca do tipo de tarefa que iam realizar e do modo como iam trabalhar.

Ainda em grande grupo, questionou os alunos no sentido de relembrar as etapas de resolução de um problema e as moedas em uso, dado que iriam resolver um problema sobre moedas.

Após a formação dos grupos de trabalho entregou o problema (Anexo 15) a cada grupo, colado na parte exterior de uma folha A3 dobrada ao meio, contendo no seu interior uma folha de rascunho. Deu ainda algumas indicações sobre onde é que os alunos deveriam efectuar os seus registos e quais as etapas do trabalho que iriam desenvolver.

Num primeiro momento Ana atribuiu aos alunos a responsabilidade de, em grupo, tentarem compreender o problema proposto, dando-se posteriormente início ao acompanhamento dos diferentes grupos, em que tanto eu como Ana fomos circulando de grupo para grupo para percebermos se os alunos tinham entendido o problema, pedindo-lhes que explicitassem esse entendimento, ajudando a esclarecer dúvidas, a clarificar ou definir estratégias de resolução.

Durante o decorrer das actividades Ana parece ter-se surpreendido com o trabalho de alguns grupos dizendo: "trabalharam bem. Neste bocado olha lá o que eles já fizeram!".

Ana deu mais tempo aos alunos do que o que tinha inicialmente previsto, em virtude deles não terem conseguido concluir o trabalho, no entanto parecia ter bem definido as diferentes etapas da aula e o tempo máximo que deveria ser disponibilizado para cada uma delas, pois a dada altura disse: "Eu acho que está na altura de passarem para o acetato...". Esta sua intervenção marcou o final da descoberta de soluções do problema e o início da preparação da comunicação dos trabalhos à turma.



Todos os grupos apresentaram a sua estratégia de resolução e as conclusões a que tinham chegado. Nesses momentos de partilha colectiva Ana procurou incentivar a discussão em torno das soluções apresentadas, como se percebe pelo excerto seguinte:

Ana – Olha o André quer fazer uma pergunta. Põe lá André.

André – Queria fazer uma pergunta à Ana Filipa. Se vocês têm ali 3€ porque é que tu há bocado estavas a dizer que o máximo eram 3,30€?

...

Ana – ... Mais alguma pergunta alunos? Perguntem coisas.

O mesmo acontecendo na altura em que é feita a síntese dos trabalhos:

Ana - A gente está a seguir aqui uma sequência lógica... se estamos com duas moedas de 50 [cêntimos], qual é a maior quantidade que eu posso pôr de 20 [cêntimos]?

Aluna – 4

Ana – 4, diz a Isabel. Concordas Cátia?

Aluna – Não.

Ana – Então ...?

No final, Ana foi pedindo a colaboração dos alunos para completar, no quadro, uma tabela com todas as soluções descobertas para o problema pelos vários grupos, ao mesmo tempo que todos efectuavam individualmente esse registo a partir do que era escrito no quadro. Foi a forma encontrada por Ana para sintetizar todas as comunicações apresentadas implicando os alunos nessa síntese e simultaneamente corrigir os cálculos referentes a cada solução.

Mais uma vez manifestou o seu agrado pelo desempenho dos alunos e elogiou-os pelo trabalho que tinham realizado, dizendo: “Valentes, foram uns trabalhadores, vocês. Estão de parabéns!”.

Em jeito de balanço da aula Ana afirmou: “Isto é giríssimo este tipo de trabalho, porque eles acabam por aprender mais”, parecendo valorizar não só a realização deste tipo de tarefas na aprendizagem da Matemática como o modo de trabalho proporcionado aos alunos.

### *O ambiente de aprendizagem*

Ana mantém com os seus alunos uma boa relação, assente em princípios de respeito mútuo e de amizade. Revela conversar muito com eles, chegando mesmo a contar-lhes episódios pessoais de quando tinha a sua idade. Procura promover um clima de à-vontade para que as crianças gostem de aprender e estar na escola.

Considera que os alunos simpatizam consigo e levam em conta os seus conselhos, afirmando que “...acho que eles gostam, que simpatizam comigo... até mesmo aqueles meninos que tiveram uma grande dificuldade de adaptação à escola e que foram meninos problemáticos, que têm muito em conta aquilo que eu digo...”.

Quando surgem conflitos esforça-se por resolvê-los pela via do diálogo procurando ouvir todas as partes envolvidas na tentativa de compreender o como e o porquê dos problemas.

Na sala de aula, Ana procura fazer cumprir um conjunto de regras que elaborou com a participação dos alunos e que foram dadas a conhecer aos pais. Refere que por vezes os seus alunos são demasiado turbulentos contribuindo para que as actividades não decorram ao ritmo que deseja e que os resultados não sejam consentâneos com as capacidades dos mesmos.

Ana confessa alguma permissividade da sua parte relativamente ao cumprimento de algumas regras, ao dizer: “... essa coisa dos comportamentos, tenho ligado, mas não tem sido com aquele rigor que se calhar devia...”.

No decorrer das sessões de acompanhamento dei conta de que existem contudo regras das quais Ana não abdica, nomeadamente: o falar um de cada vez, o exigir que os alunos a ouçam a si ou que prestem atenção às comunicações de outros colegas. Contudo, nem sempre os alunos cumprem essas regras.

Ana permite aos alunos que falem baixinho, desde que estejam a trabalhar a pares ou em grupo e têm também a liberdade de se levantar para ir buscar ficheiros, livros ou qualquer material que seja necessário para o trabalho que estão a desenvolver.

Pude constatar que em momentos de trabalho colectivo Ana procura a participação de todos os alunos umas vezes questionando-os ou dando-lhes a palavra pela ordem em que se encontram sentados outras vezes questionando directamente aqueles que lhe parecem não estar a acompanhar o trabalho. Em momentos de trabalho de grupo ou a pares acompanha o desenvolvimento das actividades circulando de grupo para grupo e questionando os alunos quando se dá conta de que não estão a colaborar com os colegas.

Procura dar tempo aos alunos para que consigam realizar aquilo que lhes propõe ou para que consigam acompanhar o que vai sendo feito colectivamente, não avançando para outras etapas do trabalho sem se certificar de que isso está a acontecer.

Ana admite que por vezes também comete erros e quando isso acontece procura assumir os seus erros perante os alunos, revelando espírito de abertura relativamente a eventuais correcções dos alunos quando estes detectam esses erros, mas não deixa de manifestar o seu

desconforto relativamente a essas situações dado que o rigor científico é uma das suas preocupações:

Às vezes olha: - A professora enganou-se! A professora também se engana, olha aqui enganei-me, pronto. Vamos lá corrigir o erro, vamos lá todos juntos. Se vocês viram que estava mal porque é que não chamaram à atenção da professora? Todos erramos, a professora também erra... assumo, mas tento que isso não aconteça, que é um bocado chato...

### *As tarefas que desenvolveu*

As tarefas que Ana propôs aos seus alunos nas quatro sessões de acompanhamento em que estive presente na sua sala corresponderam a tarefas seleccionadas de entre as tarefas propostas e trabalhadas nas sessões de grupo da formação.

Para a primeira sessão Ana propôs aos alunos a realização de um problema (Anexo 16), que lhes apresentou por escrito, não tendo efectuado qualquer adaptação da tarefa.

Neste problema pretendia-se que os alunos identificassem e registassem todas as cercas que se poderiam construir com 40 m de rede e que decidissem relativamente às cercas que tinham conseguido construir qual delas apresentaria maior espaço disponível para o cão, sendo-lhes pedido à partida que teriam que apresentar e justificar as suas conclusões aos restantes colegas da turma.

O objectivo principal era levar os alunos a concluir que existem figuras geométricas quadrangulares com o mesmo perímetro que possuem áreas diferentes, no entanto era ainda desejável que após a comunicação do trabalho de todos os grupos e das suas descobertas terem sido organizadas numa tabela pela professora, dado que era previsível que os alunos não o fizessem em virtude de Ana não promover muito a utilização das tabelas como uma das estratégias de resolução de problemas, que os alunos fossem capazes de identificar regularidades entre as dimensões das cercas construídas, o perímetro e a área.

Ana parece ter seleccionado esta tarefa pelo facto dela envolver os conceitos de perímetro e área, que já havia trabalhado com os seus alunos, sendo assim mais uma oportunidade para consolidar conceitos já aprendidos, realizando uma tarefa de natureza diferente daquelas que habitualmente realizam no âmbito da geometria, pois afirma: "... acabou por se fazer ali um problema completamente diferente do que eles estavam habituados, sem ser - está aqui um campo, tem tantos de largura - portanto é uma maneira diferente de trabalhar".

Com a tarefa em causa Ana parece ter proporcionado aos alunos uma oportunidade para raciocinarem matematicamente, experimentarem e tirarem conclusões em função das experiências feitas, procurando simultaneamente valorizar a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação na aprendizagem da Matemática.

Para a segunda sessão de acompanhamento Ana seleccionou uma actividade de investigação, à qual fez algumas adaptações ao texto relativamente à tarefa original mas que em nada alteraram a natureza da mesma.

Esta tarefa (Anexo 17) foi entregue em suporte papel a cada par de alunos, e pretendia-se que eles discutissem, formulassem conjecturas, realizassem experiências de pavimentação do plano no sentido de provarem as suas conjecturas, podendo reformulá-las caso entendessem necessário, generalizassem as suas conclusões e as comunicassem aos colegas da turma.

Ana revela ter escolhido esta tarefa para trabalhar com os seus alunos pelo que a sua exploração, numa das sessões de grupo, lhe permitiu aprender em termos de conhecimento matemático e por lhe permitir trabalhar conteúdos do programa que por norma não explora muito, pois diz:

Isso aí até a mim me despertou muita atenção, muito interesse, que eu não fazia ideia que se podia fazer este tipo de coisas, estas pavimentações, descobrir o motivo, como o motivo se pode deslocar para uma direcção ou para outra, jogar com as figuras geométricas para fazer o motivo, acho que foi giro, gostei muito, aprendi muito e tinha também essa parte do programa que a gente trabalha pouco.

Na fase de preparação da terceira sessão de acompanhamento Ana manifestou a sua intenção de seleccionar de entre as tarefas propostas e trabalhadas na formação uma que lhe permitisse trabalhar algum conteúdo que ainda não tivesse abordado com os seus alunos.

A tarefa (Anexo 18) proposta na formação com o objectivo de trabalhar os números no contexto das medidas do número de sapato, procurando desenvolver o sentido de número, foi adaptada na sua estrutura e enriquecida por Ana para trabalhar a leitura, organização e representação de dados, no âmbito do tema do currículo Estatística e Probabilidades, possibilidade que era também sugerida na referida proposta.

Nesta sessão Ana não entregou qualquer tarefa escrita aos alunos, as propostas que pretendia que os alunos concretizassem foram sendo apresentadas oralmente, tendo sido solicitado que fizessem estimativas relativamente ao número de sapato uns dos outros, que dessem justificações para as suas estimativas, que participassem na recolha e leitura de dados relativos aos alunos da turma no que dizia respeito ao número de sapato e ao seu desporto favorito, que organizassem os dados recolhidos, que colaborassem no preenchimento de

tabelas de frequência e construísem gráficos de barras. Estas diferentes propostas foram sendo concretizadas umas vezes colectivamente, outras vezes em grupos de três elementos, havendo momentos da aula mais expositivos por parte de Ana e momentos destinados às comunicações dos alunos a toda a turma.

Além da razão já apontada anteriormente, Ana veio a revelar que a decisão de explorar esta tarefa com os seus alunos foi influenciada pelo facto de outras colegas já a terem trabalhado com os alunos e terem partilhado as suas experiências nas sessões de grupo e ainda por ser uma tarefa em que eram utilizados dados reais dos alunos e que poderia contribuir para os motivar mais para a aprendizagem da Matemática.

A tarefa explorada na quarta sessão de acompanhamento foi um problema (Anexo 15), que além de ter sido explorado numa sessão de grupo, também já havia sido trabalhado por outra colega do grupo com os seus alunos. É um problema com diversas soluções, sendo possível a utilização de diversas estratégias para a sua resolução. A resposta ao problema requer que os alunos efectuem todas as combinações possíveis com as moedas que são indicadas.

Ana refere que as razões da escolha desta tarefa prendem-se sobretudo com dois aspectos, por um lado, o facto de permitir consolidar um conteúdo já trabalhado anteriormente e, por outro lado, por ser um tipo de problema com características diferentes daqueles que trabalha habitualmente.

As tarefas que Ana propôs aos alunos na primeira e quarta sessões de acompanhamento foram usadas para consolidar conhecimentos já trabalhados anteriormente ao passo que na segunda e na terceira sessões Ana procurou seleccionar tarefas que lhe permitiam introduzir conteúdos que ainda não tinha abordado com os alunos este ano lectivo.

Foi perceptível a forma empenhada com que os alunos trabalharam nestas aulas, chegando mesmo a surpreender Ana com as suas produções.

Além das tarefas trabalhadas nas sessões de acompanhamento Ana confessou ter trabalhado outras com os seus alunos, que foram exploradas na formação ou que lhe foram propostas pela investigadora a título particular, dizendo: "... fiz as planificações do cubo, fiz os frisos, depois fiz a pavimentação do  $m^2$ , ... fiz das vistas, ... cálculo mental ainda fiz uma vez ou outra no final do dia, ... fiz também as rosáceas...". Quase todas as tarefas referidas se enquadram no âmbito da Geometria, isto poderá ser uma indicação da vontade que Ana tem de superar os seus constrangimentos relativamente ao ensino deste tema do currículo.

## *O discurso*

Considerando o discurso como a interação estabelecida entre a professora e os alunos em momentos de realização de actividade matemática, das quatro aulas em que acompanhei Ana foi possível identificar alguns aspectos que constituem indicadores de como conduz o seu discurso na aula de Matemática.

Constatai que Ana procura questionar os seus alunos em diversas situações: - Para os orientar a explicitarem o que compreenderam relativamente às tarefas que lhes apresenta: “Qual era o meu problema? O que é que eu quero resolver? Como é que eu quero fazer? Não está a história toda contada!”;

- No sentido de os incentivar à experimentação e à descoberta: “Há mais cercas? Pode ser só aquela? Têm que experimentar.”;

- Para se inteirar do andamento dos trabalhos: “Já estão a conseguir? Então estão a usar que cores?”;

- Para que os alunos se certifiquem das suas respostas: “Tem a certeza que isto está bem?”;

- Para que sejam eles a detectar os seus próprios erros: “Achas que pode ser assim?... Este fica aqui?”;

- Para os orientar no prosseguimento do trabalho: “Ana - Então o que é que se repete agora?”

Aluno - Os triângulos.

Ana - Então e agora para pavimentar o resto?”;

- Para que justifiquem os seus raciocínios: “Esta cerca é a melhor, porquê?”.

Em algumas ocasiões também dá informações que orientam os alunos para continuarem o trabalho: “Qualquer que seja a forma tem que ser sempre a medida que diz lá”.

Ocorreram situações em que as informações dadas por Ana se revelaram fundamentais para que os alunos compreendessem a tarefa em causa e alterassem mesmo a sua estratégia de resolução:

Ana – Então Zé já chegaram a alguma conclusão ou não?

Aluno – Sim, ela recebeu 8 moedas de 50, 8 moedas de 20 e 8 moedas de 10.

Ana – Como, se as moedas são ao todo 8?

Aluno – Pois.

Aluna – Ah, já sei!

Ana – Há moedas de 50, de 20 e de 10, num total de 8, nesse grupo tem que haver dos 3 tipos de moedas.

Aluna – Professora, pode ser assim?

Por vezes procura dar pistas de forma a encorajar os alunos a fazerem novas descobertas: “Vê lá com quadrados à volta. Vê lá se dá para repetir.”

O discurso de Ana é no sentido de incentivar os seus alunos a continuar a envolverem-se na realização das tarefas que lhes propõe.

Tenta não dar as respostas aos alunos para que sejam eles a pensar sobre as situações em causa: “Ana - Já pensaram... qual é a melhor cerca de todas as que fizeram?”

Aluna - É esta.

Ana - Eu não sei... vocês é que têm que optar.”

Umás vezes Ana valida as respostas dos alunos procurando envolvê-los nos raciocínios necessários à confirmação dos resultados: “Aluno - Isto não dá!

Ana - Então temos que ver! 14 com 14?

Aluno - 28.

Ana - 6 com 6?

Aluno - 12.

Ana - 28 com 12? É 40, então está certo.”

Outras vezes evita validar as respostas dos alunos, fazendo com que sejam eles a confirmar a plausibilidade das suas descobertas: “Tens que confirmar se a rede está aqui toda empregue”.

Ana aceita as diferentes estratégias utilizadas pelos alunos:

Ana - Como é que fizeram?

Aluna - 4 x 16

Ana - Ah, então contaram este lado vezes este?

Aluna - Sim.

Ana - E souberam o que queriam. Pronto.

Aluno - Eu contei de 10 em 10.

Ana - Pronto, isso é outra maneira, é outra maneira.

Procura que utilizem estratégias de resolução formais que já foram trabalhadas na sala de aula: “A - Ó Inês, então mas agora vais contar quadrado por quadrado?”

Aluna - Não.

Ana - Então como é que fazes para contar isso melhor?”

No entanto, por vezes, embora considere que as estratégias usadas pelos alunos não são as mais eficientes, não os impede de continuarem, mas questiona-os para que procurem analisar o trabalho que estão a fazer:

Ana - Pois, pode ser assim, mas depois não se tornará confuso para tu saberes o resultado disto?... Onde é que vocês vão pôr o resultado final? Isto tem que dar um

total, uma de 50, mais uma de 20, mais seis de 10, vai dar uma quantia, onde é que põem o resultado disto? Pensem lá bem que é para perceberem o vosso esquema...

Na primeira sessão de acompanhamento Ana parece ter perdido uma oportunidade de desenvolver oralmente a comunicação matemática dos alunos ao pedir apenas a um aluno de cada grupo que apresentasse à turma os resultados do trabalho. Apesar de deixar ao critério dos alunos a escolha desse elemento, Ana pareceu exercer alguma influência para que fosse o melhor aluno do grupo a desempenhar esse papel: “Ana - Vá lá, o grupo a seguir podem ser vocês.

Aluno - Podemos ir todos?

Ana - Não, vai só um explicar. Quem é que vai? O Gonçalo, pode ser?”

Este facto pode transmitir aos alunos a mensagem de que a Matemática é só para os bons alunos.

Contudo Ana não descorou completamente o aspecto da comunicação na aula de Matemática na medida em que solicitou aos alunos, ainda durante a fase de concretização da tarefa, para registarem as suas justificações: “Vocês já escreveram qual era a melhor mas ainda não escreveram porquê.” e para explicitarem os seus procedimentos: “Então agora vocês vão arranjar uma maneira de explicarem aos vossos colegas como fizeram...”.

A partir da segunda sessão de acompanhamento Ana teve a preocupação de pedir a todos os alunos que constituíam o par ou o grupo de trabalho que participassem na comunicação das suas descobertas aos restantes elementos da turma.

Com maior incidência também a partir da segunda sessão de acompanhamento, Ana foi elogiando o trabalho dos alunos durante o decorrer dos mesmos, recorrendo a expressões como: “Tens um chão bonito”; “... está a ficar uma maravilha!”, procurando incentivar os alunos a continuar. No final das comunicações à turma, sempre que o empenho dos alunos e o resultado do trabalho que efectuaram se justificou não deixou de dar um *feedback* positivo aos alunos dizendo: “Estão de parabéns!”.

Ana parece ter procurado progressivamente promover um discurso interrogativo levando os alunos a envolverem-se no trabalho, a raciocinar e a comunicar matematicamente, argumentando em favor das suas descobertas.

### A avaliação

Ana avalia as aprendizagens dos seus alunos ao nível da Matemática de diversas formas, nomeadamente através de fichas formativas que vai fazendo com alguma frequência à medida



que vão sendo trabalhados os conteúdos, através do seu desempenho no trabalho do dia a dia na sala de aula, quer quando vão ao quadro, quer quando trabalham individualmente ou a pares.

Ana valoriza o facto dos alunos participarem nas aulas colocando questões sobre dúvidas que lhes possam ocorrer, manifestando assim a sua vontade de saber mais.

O trabalho de casa é também um elemento importante na avaliação que Ana faz aos alunos no final do período, sendo a sua realização registada diariamente em grelha construída para o efeito.

Contudo, o aspecto que tem mais peso na avaliação dos alunos, que Ana formaliza no final de cada período, é o resultado das fichas formativas que os alunos vão fazendo. A esse respeito refere:

É mais pelas fichas formativas que nós vamos sempre fazendo, não fazemos uma ficha única de final de período, vamos dando a matéria e vamos fazendo ficha formativa. Vamos lá ver onde é que há dúvidas, quem é que ainda não percebeu isto ou aquilo, a gente também sabe por aquilo que eles vão fazendo. Normalmente há aqueles que nunca se oferecem para ir ao quadro, procuro também que esses se sintam à vontade e que exponham as suas dúvidas...

Os dias que antecedem a realização das fichas formativas parecem normalmente ser dedicados ao esclarecimento de dúvidas que não foram anteriormente detectadas por Ana ou expostas pelos alunos.

Ana dá especial atenção aos resultados das fichas de avaliação formativa que regista em grelhas que produz para o efeito. Esses resultados, de acordo com as suas palavras, dão-lhe indicações não só acerca das aprendizagens realizadas pelos alunos como sobre quem são os alunos com quem tem que trabalhar mais determinados conteúdos:

... faço muitas fichas formativas... à medida que vou dando a matéria vou fazendo... e depois registo, tenho os meus registos com grelhas próprias,... na área da Matemática e neste conteúdo concreto, estes e estes e estes alunos conseguiram portanto atingir, este e estes ainda não, tenho que trabalhar mais com eles...

Ana parece avaliar simultaneamente a aprendizagem dos alunos e a eficácia do seu trabalho, colhendo daí indicações sobre novos rumos a seguir.

Para fazer as fichas de avaliação formativa Ana diz: “Baseio-me no Programa e depois em manuais também”. O Programa parece dar-lhe a indicação do que avaliar e aos manuais parece ir buscar ideias de como avaliar os conteúdos referidos no Programa. Outra fonte de inspiração é também a Internet, pois Ana diz: “... também vamos à Internet tirar ideias de outras fichas...”. Contudo fez questão de frisar “... as nossas fichas não são copiadas, vá agora temos aqui este caderno ou este livro de fichas, vou fazer integralmente como aqui está.

Não!”. As fichas de avaliação que constrói, com a colega com quem trabalha habitualmente, parecem ser adaptadas aos alunos das duas turmas e a sua estrutura definida em função do que vai sendo trabalhado também nas duas turmas. Ana parece não trabalhar para as fichas de avaliação, mas antes, construir fichas de avaliação para avaliar o que trabalha na aula de Matemática.

Na segunda sessão de acompanhamento, dado que a importância da avaliação na aprendizagem da Matemática havia já sido abordada em sessões de grupo anteriores, Ana teve a preocupação de construir uma ficha de auto-avaliação, que cada aluno preencheu individualmente, da qual constavam questões que tinham como objectivo levar os alunos a reflectir sobre o modo como os trabalhos tinham decorrido, questões que lhe permitiram levantar dados escritos sobre o que os alunos aprenderam, quais os aspectos em que sentiram maiores dificuldades e até dados sobre a motivação que sentiram relativamente às tarefas realizadas, como se percebe pelo excerto seguinte:

Fiquei com a ideia que eles gostaram da aula, acharam aquilo uma forma diferente de trabalhar a Matemática... alguns até me disseram que já tinham ouvido falar em pavimentações mas que não sabiam o que era, agora ficaram a perceber. Outros disseram que as pavimentações eram uma coisa muito difícil e outros disseram que dão muito valor aos pedreiros!

Nas restantes sessões de acompanhamento Ana não construiu qualquer instrumento específico de avaliação, revela ter avaliado as aprendizagens matemáticas realizadas pelos alunos pela frequência e qualidade da sua participação oral nos momentos de trabalho colectivo e pela qualidade das suas produções quer individuais quer de grupo.

## **Desenvolvimento Profissional**

### **Envolvimento no Programa de Formação**

Ana inscreveu-se voluntariamente neste Programa de Formação por entender que precisava de fazer formação na área da Matemática para superar algumas “lacunas” que admite ter. Considerou que seria uma oportunidade de melhorar os seus conhecimentos e que isso iria reflectir-se positivamente no trabalho com os seus alunos. O gostar de aprender e a necessidade que diz sentir de conhecer “outras maneiras de trabalhar a Matemática” foram os

factores que mais motivaram a sua inscrição, não tendo também desprezado a necessidade de adquirir créditos para progredir na carreira.

Nas sessões de grupo, Ana sempre assumiu a postura de quem veio para aprender, participando activamente nos momentos de reflexão, na concretização de tarefas e nas discussões que se realizavam em cada sessão, não se inibindo de colocar as suas dúvidas sempre que lhe surgiam, como se percebe por algumas expressões suas: “Socorro, Manuela anda cá! Não sei fazer isto?” ou “... para já digo-te que não percebo muito bem!”.

Ana chegou a manifestar a necessidade de que alguém lhe dissesse formas correctas, quase que infalíveis, de abordar determinado assunto, aquilo a que vulgarmente se chama “receitas”, questionando: “... qual é a maneira correcta de pegar nisto..?”. Este tipo de questões parecem reflectir a insegurança que sentia relativamente ao desenvolvimento de algumas das tarefas propostas na formação.

Em cada sessão de grupo foi manifestando interesse pelas experiências relatadas pelas colegas relativamente à aplicação das tarefas matemáticas na sala de aula, procurando perceber a estratégia que tinham utilizado, os materiais que tinham disponibilizado aos alunos, a forma como tinham gerido o tempo ou até o funcionamento dos grupos, registando o que de mais significativo era apresentado ou discutido, parecendo valorizar o que era dito e sentir alguma vontade de pôr em prática, ao proferir expressões como: “Essa estratégia é boa! Hei-de experimentar”.

Ana procurou também efectuar sempre inúmeros registos acerca de conteúdos matemáticos que foram abordados na formação, principalmente enquanto os conteúdos das sessões incidiram sobre o tema da Geometria, dizendo frequentemente: “Isso era giro nós registarmos.”; “Repete lá outra vez que eu tenho que escrever isso..”; “Quero escrever isso...”.

Apesar das dificuldades que manifestava na realização de algumas das tarefas propostas nas sessões de grupo, ao dizer: “Para mim é difícil quanto mais para os gaiatos!”, sempre procurou, junto das colegas do grupo com quem trabalhava normalmente ou da investigadora, ultrapassar essas dificuldades concluindo as tarefas com êxito.

Ana parece ter encarado as sessões de acompanhamento como momentos em que poderia contar com o apoio de alguém de forma a sentir-se mais segura na condução de aulas de Matemática diferentes das que realizava habitualmente, pois refere:

... ter um apoio permitia ter mais segurança em alguma coisa que eu por exemplo ainda não estivesse muito segura, se tinha uma dúvida tinha alguém a quem perguntar: - Como é que eu dou a volta a isto? Como é que eu faço isto?

Na primeira sessão de acompanhamento, Ana admite ter revelado alguma insegurança, no entanto considera que a ida da investigadora à sua sala de aula nunca constituiu um constrangimento:

... nunca tive o menor problema em tu lá ires. No primeiro dia fiquei um bocadinho apreensiva, não era por causa de tu ires ver o que eu estava a fazer, mas tinha alguma insegurança na forma como ia conduzir a aula e então fiquei um bocadinho mais insegura...

O investimento que Ana fez na preparação das sessões seguintes, a forma como a investigadora procurou integrar-se no trabalho da turma e colaborar com ela, evitando uma postura de alguém que vinha para inspeccionar, e a reacção dos alunos às tarefas propostas podem ter contribuído para que Ana se fosse sentindo progressivamente à-vontade chegando mesmo a afirmar: “... eu agora até já gosto que tu lá vás!”.

Ao longo do ano lectivo, manifestou uma grande vontade de alterar a sua prática no ensino da Matemática, pois além do seu empenhamento nas sessões de grupo e na preparação e desenvolvimento dos trabalhos nas sessões de acompanhamento, no final das sessões de grupo, normalmente ficava mais um pouco com a investigadora, umas vezes a pedido desta, outras por sua iniciativa para pedir sugestões de como abordar determinados assuntos ou esclarecer dúvidas pontuais que umas vezes eram suas, outras da colega com quem trabalha, mas que não frequentou a formação. Esses momentos parecem ter sido relevantes na prática de Ana:

Eu por exemplo não consigo dizer a qualquer pessoa: - Olha lá como é que tu dás isto? Eu dou desta maneira assim, assim, tu dás como? Fazes como? – Não é a qualquer pessoa que eu pergunto isto. Estás a perceber? E a ela [colega da escola] não me importo nada de lhe perguntar e a ti também não! – Olha lá como é que eu dou isto? Qual é a melhor maneira? – Estás a ver, eu nunca tinha dado os ângulos como tu me ensinaste este ano!

Os conhecimentos que Ana parece ter adquirido ao longo da formação e as tarefas que foram propostas e trabalhadas foram por vezes partilhados com a colega com quem trabalha colaborativamente, que indirectamente acabou por receber contributos desta formação por intermédio de Ana, como se percebe pelo excerto seguinte:

Ana - Não tens uma daquelas [folhas] dos cubinhos em cima uns dos outros? Tu deste-nos isso?

Inv.- Das vistas? Dei pois!

Ana - Deixa-me ver, eu não as encontro. Olha são estas, não são?

Inv.- Exactamente.

Ana - É que a X [colega] estava-me a dizer que queria experimentar.

Inv.- Estava-te a dizer o quê?

Ana - Que gostava de fazer isto.

Ana participou no segundo seminário do Programa de Formação, apresentando uma comunicação intitulada “Organizando números”, em que partilhou com a assistência o trabalho desenvolvido com os seus alunos e os resultados que estes produziram numa aula correspondente a uma sessão de acompanhamento. Relativamente a esta sua participação refere: “Gostei de mostrar uma coisa que eu fiz. Também é importante a gente ter orgulho naquilo que faz e aí eu também me senti à-vontade, também estava muito à vontade no que fiz...”.

### **Percurso ao longo do Programa de Formação**

As expectativas de Ana relativamente a este Programa de Formação prendiam-se sobretudo com a aquisição de conhecimentos matemáticos e no âmbito da didáctica da Matemática.

Parecem existir evidências de que Ana beneficiou da participação neste Programa a vários níveis, pois diz: “... penso que fiquei mais preparada para ensinar Matemática”. A sua evolução foi sendo perceptível em diversos aspectos.

Na primeira sessão de acompanhamento na sua sala de aula Ana parecia estar um pouco nervosa e assim que a investigadora chegou colocou-lhe logo a questão “Como é que vamos fazer isto?”, acabando a aula por ser muito determinada pelas sugestões da investigadora. Nas sessões seguintes revelou-se mais segura relativamente à estrutura e organização da aula que pretendia desenvolver, até porque anteriormente teve a preocupação de contactar telefonicamente com a investigadora para pedir algumas opiniões e esclarecer pequenos detalhes. Em todas as sessões foi estabelecido entre ambas uma colaboração relativamente ao apoio prestado aos alunos, à dinamização dos momentos de partilha colectiva e também na síntese final dos trabalhos desenvolvidos em cada aula, tendo a investigadora procurado ter um papel cada vez menos interventivo nestes dois últimos aspectos.

Durante as sessões de grupo dedicadas ao estudo da Geometria Ana revelou, por vezes, ter pouca confiança em si própria, ao proferir expressões como: “Eu não sou capaz de fazer isto!” ou “Se calhar não fiz bem?”, postura que progressivamente foi abandonando, parecendo acreditar mais nas suas capacidades.

Alguns dos conteúdos matemáticos abordados nas sessões de grupo foram novos para Ana e parecem ter contribuído para que se desse conta da importância dos professores do 1.º ciclo possuírem um conhecimento matemático sólido dado o papel relevante que têm na aprendizagem dos conceitos matemáticos nos primeiros anos de escolaridade:

Ana - Tu não percebes, com isto, as dúvidas que tu nos levantas!

Inv. – Eu?!

Ana - Verdade, eu acho que nunca tinha estado tão consciente da responsabilidade que nós temos de ensinar os termos, a linguagem, tudo! Suscita-me imensas dúvidas, muitas dúvidas.

No final do Programa de Formação, relativamente ao conhecimento matemático, Ana diz: “... aprendi tanta coisa!”, referindo-se concretamente às transformações geométricas de figuras, às propriedades das formas geométricas, à visualização espacial, às estratégias de desenvolvimento do cálculo mental que incluem a utilização das propriedades das operações, e aos diferentes significados das operações. Admite no entanto que adquiriu e aprofundou mais os seus conhecimentos relativamente ao tema da Geometria.

Em seu entender, Ana considera que mais do que ter adquirido ou aprofundado conhecimentos matemáticos, neste Programa de Formação aprendeu uma outra forma de trabalhar a Matemática, pois afirma: “... como trabalhar a Matemática, isso aí acho que foi a coisa que eu aprendi mais”. O excerto seguinte parece ilustrar algumas das alterações na prática de Ana relativamente ao ensino da Matemática, que acredita contribuir para que os alunos adquiram uma outra imagem desta disciplina:

... eles ficam com uma visão diferente da Matemática, pela positiva... o eles conversarem uns com os outros, o eles tirarem conclusões e depois exporem, eu acho que é uma parte muito importante a comunicação, desenvolve-os muito. Fazer grupos de trabalho em Matemática eu raramente fazia! Fazia para trabalhar a Língua Portuguesa e para trabalhar o Estudo do Meio e para trabalharmos a Matemática era mais em grupo turma e não assim...”

A comunicação na aula de Matemática, os alunos terem um papel mais activo na construção do conhecimento sendo-lhes dadas oportunidades de construir conhecimento em interacção com os seus pares, parecem ter sido alguns dos aspectos que Ana passou a valorizar mais. Também parecem ter-se registado evoluções relativamente ao seu discurso na aula de Matemática, tendo vindo a procurar adoptar um discurso mais interrogativo, valorizando a argumentação matemática.

Ana – Tentei questionar mais os alunos, isso é uma das coisas que eu hoje em dia faço muito mais.

Inv. – No fundo mudaste um bocadinho o teu discurso?

Ana – Sim. Ser menos eu a falar e mais eles, questioná-los mais, porquê, o tal porquê... levá-los a argumentar

A generalidade das tarefas propostas na formação constituiu uma novidade para Ana, que por diversas vezes, reconheceu o seu valor não só em termos de motivarem os alunos para

a aprendizagem da Matemática como em termos do desenvolvimento do raciocínio, admitindo que sem a formação provavelmente não adoptaria este tipo de tarefas na sua prática lectiva:

Ana - ...se não estivéssemos aqui contigo, se calhar eu digo eu e há outras colegas, se calhar nunca poríamos um tipo de situações destas em prática.

Inv. – Pois se calhar não.

Ana - Como as simetrias desta maneira. A gente aplica as simetrias com o papel quadriculado lá com um desenho, agora faz do outro lado e não sei quê. Isto é um trabalho diferente, obriga-os a pensar... Quem diz a simetria diz aquele tipo de problema do Faisca que é trabalhar a área e o perímetro de uma forma muito gira, muito mais criativa...

Contudo, Ana parece ter algumas dúvidas de que as tarefas propostas na formação contribuem para cumprir o *Programa do 1.º Ciclo* (DGBES, 1990), de acordo com as palavras que proferiu na sexta sessão de grupo:

Isto é tudo muito bonito, mas a Matemática, aquilo que nós temos que dar, o programa, não está estas coisas, nós não podemos trabalhar só assim... Está nas Competências Essenciais é que tem isto, o programa se tu fores ver... temos um programa a cumprir, e eu não quero dizer que com estas coisas nós não cumparamos o programa, não é? Agora eu vejo dificuldades... vejo dificuldades em termos da pessoa se sentir segura para aplicar este tipo de coisas...

Inicialmente Ana parece não ter sentido segurança para aplicar sozinha as tarefas propostas na formação, por achar que, de uma forma geral, eram propostas que exigiam mais tempo, que requeriam do professor um conhecimento matemático aprofundado e uma outra atitude em termos de condução das aulas. Parece-me contudo relevante que Ana tenha posteriormente trabalhado com os seus alunos várias tarefas propostas na formação em dias não correspondentes a sessões de acompanhamento. Este poderá ser um sinal do investimento que fez nesta formação e dos resultados que esse investimento produziu em termos de aprofundamento de conhecimentos que parecem ter-lhe permitido criar uma maior segurança contribuindo para que desenvolvesse autoconfiança nas suas capacidades como professora de Matemática.

O facto de Ana ter conseguido surpreender-se com o desempenho dos seus alunos quando lhes propunha tarefas propostas na formação, quer nas sessões de acompanhamento, quer noutras aulas, como se percebe pelo excerto seguinte, parece que de algum modo contribuiu para que criasse expectativas mais elevadas em relação às competências matemáticas dos seus alunos:

... até me surpreenderam algumas coisas que eles concluíram... eu achava que eles não eram capazes de chegar lá, ... as respostas que eles dão, as conclusões a que chegam, a argumentação que dão às perguntas que nós lhe fazemos, que a nós nos parece muitas vezes que é difícil para eles, mas se for bem conduzido eles chegam lá...

Alguns dos materiais manipuláveis utilizados nas sessões de grupo constituíram também uma novidade para Ana. Relativamente àqueles que já conhecia e tinha já utilizado com os seus alunos surpreendeu-a outras formas de os utilizar, diz por exemplo: "... já tinha trabalhado com pentaminós, para as áreas e para os perímetros mas não assim desta forma". No final do ano foi com algum orgulho que referiu ter sido da sua responsabilidade a elaboração da lista dos materiais para a área de Matemática a adquirir pela escola, que diz ter feito com base nos materiais que conheceu e usou nas sessões de grupo.

Ao longo das diferentes sessões, Ana pareceu em diversas ocasiões ter confrontado a informação expressa em alguns manuais escolares e o que era transmitido na formação dando a ideia de ter desenvolvido um maior sentido crítico relativamente aos manuais escolares:

Ana - Por exemplo o livro tem lá transformações geométricas.

Inv.- Tinha lá um rectângulo e depois tinha assim [desenhei as figuras no quadro]

Ana - Depois tinha um tracejado ao meio, dava dois quadrados e tu dizes que isso é decomposição de figuras geométricas e o livro diz que isso é transformação de figuras geométricas.

...

Professora W- Mas os manuais quando falam da transformação é sempre nestes termos.

Inv- Porque os manuais

Leonor - Nos induzem a esses erros.

Ana - Muitos erros, agora é que eu estou a ver.

Ana parece assumir que as sessões de acompanhamento a têm levado a implementar aulas de Matemática diferentes, das suas práticas habituais, tendo já constatado serem do agrado dos alunos, pois afirmou: "... sabes que eles [os alunos] já me perguntaram,... porque se calhar as minhas aulas do dia a dia não são como aquelas quando tu vens, - quando é que vem cá a professora Manuela outra vez?". Apesar de Ana ter explorado algumas tarefas propostas na formação além dos dias das sessões de acompanhamento, procurando conduzir as aulas de acordo com o que foi aprendendo, revelou não trabalhar mais vezes este tipo de tarefas devido ao facto de serem tarefas que requerem tempo para serem bem exploradas, tempo que necessita para sistematizar conceitos, devido à extensão do programa do 4.º ano de escolaridade e aos inúmeros projectos a que adere no âmbito de outras áreas curriculares.

A sua participação neste Programa de formação parece ter-lhe trazido uma visão mais alargada das actuais orientações curriculares para o ensino da Matemática, pois Ana afirma:

... fiquei a perceber que a Matemática, que aquilo que a gente tem que fazer com os alunos na sala de aula é muito mais do que aquilo que a gente faz, ou seja, a Matemática de hoje tem que estar virada para este tipo de actividades que os ponha a pensar, porque no fundo é isto que se pretende nas competências e não nos



podemos esquecer que as competências é aquilo que sobressai nas provas de aferição.

O percurso de Ana ao longo deste Programa de Formação parece evidenciar alguns sinais que poderão eventualmente corresponder a alguma evolução no seu desenvolvimento profissional e traduzir-se na alteração das suas práticas na sala de aula.

Ana refere-se a vários aspectos inerentes a este Programa de Formação, que considerou mais relevantes e que poderão ser entendidos como os factores que contribuíram para o seu desenvolvimento, nomeadamente o facto da formação ter uma componente prática que implicou a aplicação na sala de aula daquilo que era proposto nas sessões de grupo:

Ana – Acho que o pôr em prática o que se aprendeu, acho que é fundamental.

Inv. – Mas o pôr em prática isso quer dizer o quê?

Ana – Na sala de aula, trabalharmos na sala de aula aquilo que aprendemos nas sessões conjuntas [sessões de grupo]...

Ana parece ter valorizado as sessões de acompanhamento por dois motivos, por um lado pela segurança que lhe dava, em termos do conhecimento matemático a trabalhar com os alunos, ter a investigadora na sua sala de aula:

... acho que era uma segurança para mim, porque quando eu às vezes tinha dúvidas sobre qualquer pergunta que eles faziam, ou que pudesse surgir qualquer coisa que eu não lhes soubesse dar resposta, estavas lá tu que me ajudavas, portanto isso aí foi uma mais valia.

Por outro, pelo investimento que sentiu necessidade de fazer em termos de preparação para que tudo corresse da melhor forma, pois afirma:

... é a preocupação de nos prepararmos bem, para que as coisas corram bem,... não quer dizer que seja só nesse dia, deve ser todos os dias, mas eu acho que há uma maior preocupação em que as coisas saiam bem quando tu lá estás...

Outros dos aspectos que Ana considerou particularmente importantes foi o facto de serem exploradas nas sessões de grupo as tarefas que se propunha que as professoras trabalhassem com os alunos, dizendo: “... já ia mais segura porque já tínhamos lá falado sobre isso, não é?”.

Para Ana os momentos de partilha nas sessões de grupo parecem ter sido momentos enriquecedores do ponto de vista da sua aprendizagem, dado que afirma: “... aprende-se muito com os outros, então elas a dizerem-me como fizeram, eu ficava: - Olha para a próxima vez vou tentar fazer assim como ela fez. Olha deu resultado, foi bem feito, se calhar vou experimentar”.

Os momentos de reflexão sobre as práticas desenvolvidas na sala de aula, promovidos nas sessões de grupo, parecem ter sido muito valorizados por Ana. Quando incidiram sobre

actividades desenvolvidas por si, por lhe permitirem perceber onde precisava de mudar e ao mesmo tempo lhe permitirem avaliar o seu desempenho como professora de Matemática, dado que a este respeito afirma: “... aprende-se também com o erro... não correu bem agora porque eu fiz mal o quê? Não conduzi as coisas bem? Em que aspectos? Onde é que eu falhei?...Onde é que eu estive bem?”. Quando essas reflexões recaíram sobre actividades desenvolvidas por outras colegas do grupo por lhe servirem como alerta para não cometer erros já identificados, pois refere: “...houve este ou aquele aspecto que não esteve tão bem, a ver se eu não corro o mesmo risco, não é? Eu acho que isso é bom conversarmos”.

Ana encarou a realização do portefólio, um dos elementos de avaliação da sua participação neste Programa de Formação, e a comunicação que apresentou no segundo seminário como elementos que de alguma forma também contribuíram para a sua aprendizagem, embora por motivos diferentes. O portefólio porque diz: “... eu reflecti sobre aquilo que fiz de uma forma mais estruturada...”, a comunicação no seminário, pela satisfação que sentiu em partilhar com outros colegas um trabalho que tinha feito com os seus alunos. Esta participação parece ter constituído uma valorização da sua auto-estima e da sua auto-imagem enquanto professora de Matemática.

### **Perspectivas futuras**

Ana reconhece a necessidade de um maior investimento em formação, não só da sua parte como dos professores em geral, de forma a aprofundarem conhecimentos matemáticos que lhes permitam sentir segurança para adoptar mudanças no ensino da Matemática:

...é preciso que as pessoas façam formação nesta base ou que leiam muito ou se apliquem muito e aperfeiçoem os seus conhecimentos, porque aquilo que a gente traz do Magistério, temos que aprender umas com as outras, temos que aprender... com alguém que saiba mais que nós... não é acomodada que a gente aprende estas coisas... acho que as pessoas só por si não chegam a isto... vejo que a gente ainda tem muito caminho a percorrer nisto, muito, muito, muito, para isto ser feito desta forma, temos muito que andar ainda, todas.

Pelas suas palavras é perceptível o quanto valoriza o trabalho colaborativo entre os professores, a frequência de acções de formação e até mesmo a aprendizagem autónoma que os professores possam fazer, como forma de desenvolvimento profissional.

Em consonância com o que defende, Ana prevê continuar a promover o seu desenvolvimento profissional através de diversas formas: - Revelou a intenção de se inscrever no 2.º ano deste Programa de Formação assim que tomou conhecimento da continuação do

mesmo, embora essa intenção tenha sido um pouco abalada com a notícia de que ficou efectiva e iria mudar de escola no próximo ano lectivo;

- Manifestou a sua determinação em aplicar com outras turmas daquilo que aprendeu na formação tentando melhorar cada vez mais, assim como em adquirir obras de referência no campo da Educação Matemática;

- Revelou a vontade de investir no desenvolvimento da aprendizagem da Matemática apostando em novas experiências de aprendizagem, ao afirmar: "...gostava de fazer projectos como eu faço na área de Estudo do Meio...";

- Expressou o desejo de vir a "...criar um clube de Matemática onde se dinamizassem coisas destas...", isto é, tarefas da mesma natureza das que foram propostas na formação, como forma de aproveitar também os períodos extracurriculares para promover a aprendizagem da Matemática

Continuar a apostar no trabalho colaborativo com colegas da mesma escola parece ser uma das intenções de Ana, estando no entanto algo expectante em relação ao novo grupo de colegas que vai encontrar na sua nova escola, pois diz: "... tu sabes que eu procuro muito o trabalho em equipa, e se por acaso tiver a sorte de naquela escola as pessoas gostarem de trabalhar em grupo, acho que ficamos todos a ganhar...".

Continuar a aprender parece ser o lema de Ana.

## **Síntese**

Ana define-se como uma pessoa exigente consigo própria, trabalhadora e empenhada, quer na vida quer na escola.

Não parece ter tido uma relação favorável com a Matemática enquanto aluna e como professora admite ter alguns constrangimentos relativamente a esta área do currículo, no que diz respeito aos conhecimentos matemáticos e à forma de os tornar compreensíveis aos alunos, accionando conscientemente diversos mecanismos para ultrapassar esses constrangimentos, nomeadamente o trabalho colaborativo.

Assume-se como uma professora dinâmica, que gosta do que faz, e que procura motivar os alunos. As suas preocupações enquanto professora, e particularmente enquanto professora de Matemática, prendem-se sobretudo com o rigor científico dos conhecimentos que transmite aos alunos e com a promoção de uma aprendizagem com compreensão.

Ana entende que a aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo está intimamente relacionada com o raciocínio e o cálculo e promove essa aprendizagem sobretudo através da resolução de exercícios e de situações problemáticas, em momentos de trabalho colectivo, individual ou a pares e recorrendo à utilização de alguns materiais manipuláveis.

Apesar dos seus 20 anos de serviço docente, a preparação lectiva parece ocupar-lhe cada vez mais tempo, incluindo não só o trabalho de planificação, como o trabalho sobre o que vai ensinar e como vai ensinar.

As aulas promovidas por Ana, correspondentes às sessões de acompanhamento, contemplaram essencialmente a realização de problemas e de actividades de investigação umas vezes com o objectivo de consolidar conhecimentos outras para introduzir novos conteúdos. Essas aulas no essencial, parecem ter tido uma estrutura semelhante, iniciando-se com apresentação de uma tarefa, sendo por vezes dadas indicações acerca da forma como ia decorrer o trabalho ou relembradas informações importantes. Seguindo-se a fase de desenvolvimento, em que os alunos trabalharam normalmente em grupo, mas também ocorreram momentos de trabalho a pares e individual e em que Ana foi sempre acompanhando o decorrer das actividades, normalmente assumindo o papel de orientadora e questionadora, fazendo com que todos se envolvessem no trabalho, outras vezes assumindo um papel mais directivo e conduzindo a participação dos alunos. A última fase das aulas correspondeu, na maioria das aulas, à comunicação à turma dos resultados alcançados, incluindo momentos de discussão, e à síntese do trabalho desenvolvido e das aprendizagens realizadas.

Ana avalia os alunos através de fichas formativas e os resultados dessas fichas conjugados com o desempenho dos alunos nas aulas dão-lhe indicações acerca do que os alunos aprenderam e do andamento e do rumo que deve dar ao seu trabalho

Ana inscreveu-se voluntariamente no Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo e parece ter vindo para aprender.

A sua participação nesta formação parece ter contribuído para o desenvolvimento da sua auto-estima enquanto professora de Matemática bem como para o enriquecimento do seu conhecimento didáctico nos seguintes aspectos: - ao nível da Matemática e do seu ensino no que diz respeito ao conhecimento matemático, sobretudo no âmbito da Geometria, que por um lado lhe permitiu o desenvolvimento de uma auto-confiança no seu desempenho quer nas sessões de acompanhamento quer na exploração de tarefas propostas na formação em outras aulas, e por outro lhe permitiu passar a ter um olhar mais crítico sobre os manuais escolares; - ao nível do conhecimento do processo instrucional, parecendo ter-lhe proporcionado outras formas de condução das aulas, em termos de estrutura e organização como das tarefas a

propor aos alunos e do discurso a adoptar, o que parece ter contribuído para que elevasse as suas expectativas em relação às capacidades matemáticas dos seus alunos.

Ana considera que os factores que mais contribuíram para o seu desenvolvimento profissional ao longo deste Programa de Formação se prendem com: - a realização de sessões de acompanhamento que requereram a aplicação em sala de aula do que era proposto nas sessões de grupo da formação, não só por poder contar com o apoio da formadora como também pelo investimento que lhe exigiram em termos de preparação; -a exploração nas sessões de grupo das tarefas apresentadas; - os momentos de partilha e reflexão nas sessões de grupo; - a realização do portefólio e a sua participação no seminário final.

O gosto por aprender mantém-se e manifesta-se nas diferentes possibilidades que Ana admite para continuar a promover o seu desenvolvimento profissional.

# Capítulo VI

## Conclusões, limitações e recomendações

Neste capítulo faço um breve resumo desta investigação, apresento as conclusões deste estudo procurando responder às questões formuladas inicialmente. São referidas as limitações sentidas ao longo deste processo e apresentadas algumas recomendações que emergem deste trabalho relativamente a futuras investigações, à formação inicial e contínua de professores do 1.º ciclo do ensino básico.

### Síntese do estudo

O objectivo deste estudo foi compreender o papel do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo no desenvolvimento profissional de duas professoras de um grupo de formação da Universidade de Évora, do qual fui formadora, mais concretamente compreender o papel deste programa na evolução do conhecimento didáctico das professoras em causa.

Para este estudo foram formuladas as seguintes questões:

1- Como se caracteriza o conhecimento didáctico de duas das professoras do 1.º ciclo do ensino básico envolvidas no Programa de Formação e de que forma evolui esse conhecimento?

2- Que tipo de tarefas elegem as professoras para as aulas e quais as razões dessa escolha?

3- Quais os contributos do Programa de Formação para o desenvolvimento profissional destas professoras?

Este estudo seguiu uma metodologia de investigação de natureza qualitativa tendo sido realizados estudos de caso de duas professoras, a partir dos dados recolhidos, durante um ano lectivo, através de observação participante em sessões de grupo e sessões de acompanhamento, entrevistas semi-estruturadas, documentação escrita produzida pelas professoras e conversas informais entre as professoras e a investigadora. As gravações áudio das entrevistas, das sessões de grupo e das sessões de acompanhamento foram transcritas,

analisadas e cruzadas com os dados recolhidos na observação das sessões de acompanhamento, os registos do diário de bordo e os dados recolhidos através da análise documental.

Seguidamente apresentam-se as conclusões desta investigação procurando responder às questões formuladas, subdividindo esta secção em três aspectos: ponto de partida; atitude perante a formação e percurso.

## **Conclusões do estudo**

### **Ponto de partida**

Apesar de ambas as professoras, sobre as quais incide esta investigação, se terem inscrito voluntariamente neste Programa de Formação e esta atitude poder corresponder a uma necessidade de investir no seu próprio desenvolvimento profissional (Ponte, 1998) como forma de enfrentar os desafios que o ensino da Matemática coloca aos professores de todos os ciclos e do primeiro ciclo em particular, dado que é nos primeiros anos que são introduzidos conceitos fundamentais (Ponte & Serrazina, 2000), o seu ponto de partida foi distinto. Enquanto que Leonor considera ter uma boa relação com a Matemática que se mantém desde o seu tempo de estudante, sendo esta a área disciplinar que mais gosta de ensinar, facto que parece em parte atribuir à boa formação em Didáctica da Matemática que teve na formação inicial, Ana mantém com a Matemática uma relação marcada por dificuldades e algum insucesso enquanto estudante, facto que aliado à formação de âmbito generalista que teve na formação inicial quer em Matemática quer em Didáctica da Matemática parecem ter contribuído para que a Matemática seja a área do currículo relativamente à qual Ana sente mais constrangimentos.

A participação de Leonor neste Programa de Formação prende-se com o facto da Matemática ser a sua área de eleição e de alguma forma se questionar acerca do insucesso registado pelos alunos, parecendo sentir necessidade de como professora de Matemática colaborar na melhoria desses resultados, salientando o quanto valoriza como é importante conhecer bem os conteúdos que ensina. Leonor parece revelar confiança relativamente às suas práticas de ensino da Matemática, mas apesar de não ter identificado à partida qualquer

dificuldade em termos dos conteúdos matemáticos que ensina parece procurar algum aprofundamento desses conteúdos.

Ana atribui a sua participação no Programa de Formação ao gosto que tem de aprender, tendo consciência de que o que aprendeu na formação inicial é insuficiente para fazer face aos desafios que o ensino da Matemática lhe coloca hoje, à semelhança do que é defendido por Ponte (1994a). O rigor científico do que transmite aos alunos é uma das suas grandes preocupações, mas reconheceu à partida algumas falhas relativamente aos conteúdos matemáticos que tem de ensinar e dificuldades no que diz respeito à forma de tornar esses conteúdos compreensíveis aos alunos.

Para Leonor as finalidades do ensino da Matemática prendem-se com a necessidade de resolver problemas do dia a dia. Na aprendizagem desta área disciplinar valoriza essencialmente o raciocínio e a capacidade de comunicação, e procura promover essa aprendizagem com compreensão principalmente através da resolução de exercícios e de problemas, propondo também, embora menos frequentemente, a realização de pequenos projectos, actividades de investigação e actividades exploratórias. Promove o trabalho em grupo e a pares, a utilização de materiais manipuláveis e jogos, momentos de comunicação e o envolvimento dos alunos em processos de decisão relacionados com a aprendizagem. Leonor procura gerir de forma flexível as orientações emanadas pelo *Programa do 1.º ciclo* (DGEBS, 1990) e pelo *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais* (DEB, 2001), tendo em conta a realidade e a motivação dos alunos. Prepara as suas aulas apoiando-se, entre outras fontes, em livros de referência no campo da Educação Matemática, não se deixando condicionar pelo manual de Matemática adoptado. Para avaliar os alunos e os resultados do seu trabalho recorre frequentemente a fichas de avaliação, tem em conta os registos de auto-avaliação diários dos alunos, mas valoriza sobretudo os seus registos acerca do desempenho dos alunos no dia a dia.

Ana manifestou alguma dificuldade em explicitar as razões pelas quais se ensina Matemática no 1.º ciclo do ensino básico. Considera que a aprendizagem desta área disciplinar exige compreensão e procura promover essa aprendizagem através da resolução de exercícios e de situações problemáticas rotineiros, valorizando essencialmente o raciocínio e a capacidade de cálculo, embora a preocupação por desenvolver a comunicação matemática dos alunos também esteja por vezes presente. O trabalho colectivo, em que Ana assume um papel directivo, o trabalho individual e o trabalho a pares são os modos de trabalho mais frequentes nas suas aulas de Matemática, nas quais os alunos também trabalham com materiais manipuláveis. Dadas as dificuldades de alguns alunos da turma leva a cabo estratégias de



diferenciação de ensino na aprendizagem da Matemática. O documento curricular que mais orienta a sua acção na aula de Matemática é o *Programa do 1.º ciclo* (DGEBS, 1990) sendo a sua gestão feita em função da estrutura do manual adoptado, apesar de Ana não se cingir às suas propostas de trabalho, pois recorre a outros manuais escolares e à Internet para preparar as suas aulas. Na avaliação dos alunos e da eficácia do seu trabalho, tem em conta o desempenho e a participação dos mesmos no trabalho do dia a dia, os trabalhos de casa, mas sobretudo os resultados das fichas formativas que realiza com frequência.

Parecem existir evidências de que Leonor, no início desta formação, possuía um conhecimento didáctico mais sólido que o de Ana, nomeadamente no que se refere: a) à Matemática e ao seu ensino, pelas finalidades que foi capaz de explicitar relativamente ao ensino da Matemática no 1.º ciclo, pela diversidade de experiências de aprendizagem que diz proporcionar aos alunos e pelas capacidades que valoriza no ensino desta área disciplinar; b) ao conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem, pela forma como procura envolver os alunos na participação da dinâmica da sala de aula e na aprendizagem da Matemática em particular; c) ao conhecimento do processo instrucional, pelas fontes em que diz apoiar-se para preparar as suas aulas, pela flexibilidade com que gere o currículo atendendo à motivação dos alunos tendo em conta os documentos curriculares em vigor e pela diversidade de instrumentos de avaliação que utiliza envolvendo os alunos nesse processo.

### **Atitude perante a formação**

Leonor e Ana assumiram uma participação e envolvimento ao longo deste ano de formação similares nos aspectos em que aderiram participando na concretização e discussão das tarefas propostas pela investigadora nas sessões de grupo e nos momentos de partilha e reflexão acerca das sessões de acompanhamento, quer quando corresponderam a aulas dinamizadas por si ou por outras colegas do grupo. Ana revelou-se mais interessada pelas práticas das colegas no sentido de querer inteirar-se ao pormenor das experiências relatadas, na medida em que constituíam para si uma novidade que parecia querer implementar com os seus alunos. Leonor, embora tenha valorizado esses momentos e reconhecido que obteve contributos para a sua prática, eles não constituíram para si algo de totalmente novo, pois não só já conhecia algumas das tarefas propostas na formação que foram depois desenvolvidas com os alunos por outras colegas, como afirma já fazerem parte da sua prática na aula de

Matemática algumas das estratégias usadas, nomeadamente o trabalho de grupo e os momentos de comunicação à turma.

Contudo, houve outros aspectos que diferenciaram as duas professoras ao longo deste percurso de formação. Ana assume que veio para esta formação porque precisava de aprender e essa sua vontade manifestou-se na necessidade que tinha em efectuar inúmeros registos ao longo das sessões de grupo. Esses registos relacionavam-se sobretudo com a dinamização das sessões de acompanhamento por parte das colegas, os conhecimentos matemáticos inerentes às tarefas que eram exploradas, o papel dos alunos, o papel do professor, o ambiente de sala de aula, o discurso na aula de Matemática e a utilização de materiais manipuláveis.

Ana nunca se inibiu de expor as suas dúvidas ao longo das sessões de grupo, tanto no seu grupo de trabalho como à investigadora, quer em relação aos conhecimentos matemáticos inerentes à concretização das tarefas que iam sendo propostas pela investigadora, quer em relação a questões que lhe surgiam a si ou à colega com quem trabalhava na sua escola, relacionadas com os conteúdos matemáticos ou com formas de os tornar compreensíveis aos alunos. Leonor parece ter manifestado uma atitude de maior segurança quer durante a realização das tarefas que eram propostas, enquanto líder do grupo de trabalho, quer ao longo do decorrer das sessões de grupo, tendo no entanto aproveitado para esclarecer dúvidas pontuais relativas a determinados conteúdos matemáticos.

Leonor parece ter desempenhado no grupo da formação um papel incentivador na mudança das práticas na aula de Matemática das restantes colegas, pela experiência que revelou ter relativamente ao desenvolvimento de tarefas da mesma natureza das propostas na formação, com os seus alunos.

Leonor sempre revelou ter um grande à-vontade em todas as sessões de acompanhamento manifestando segurança relativamente à condução das aulas correspondentes a essas sessões, não tendo a preparação das mesmas exigido qualquer trabalho ou preparação adicionais em relação ao que faz habitualmente. O papel da investigadora nessas sessões foi condicionado pela forma como Leonor estruturou e organizou o desenvolvimento das tarefas que propôs aos alunos, tendo umas vezes desenvolvido um trabalho mais em colaboração com Leonor ao nível do acompanhamento do trabalho dos grupos, outras vezes cingindo-se à proposta de sugestões ou a um questionamento pontual dos alunos.

Ana parece ter adquirido progressivamente segurança na condução das aulas correspondentes a sessões de acompanhamento. Este facto poderá estar relacionado com a possibilidade que progressivamente foi tendo de integrar nas suas aulas contributos de

colegas, resultantes dos momentos de partilha e reflexão nas sessões de grupo, com a colaboração que foi estabelecendo com a investigadora nessas aulas e certamente com o investimento que fez em termos de preparação das mesmas. A investigadora teve um papel mais interventivo nas aulas de Ana, esclarecendo-lhe dúvidas pontuais, participando em colaboração com ela, quer no apoio ao trabalho desenvolvido pelos grupos ou pares de alunos, quer na fase de dinamização dos momentos de comunicação à turma por parte dos alunos ou ainda nos momentos de síntese do trabalho desenvolvido. Relativamente a estes dois últimos aspectos a colaboração da investigadora foi sendo intencionalmente mais reduzida à medida que Ana foi adquirindo mais confiança em si.

Ambas as professoras parecem ter considerado relevantes as tarefas propostas e exploradas ao longo da formação, tendo no entanto cada uma delas evidenciado aspectos que poderão dar indicações acerca do seu conhecimento didáctico.

Ana elegeu, de entre as tarefas propostas e exploradas na formação, essencialmente problemas e actividades de investigação para trabalhar com os seus alunos nas sessões de acompanhamento, usando-as quer para consolidar conhecimentos quer para introduzir novos conteúdos, não lhes tendo introduzido na maioria das vezes adaptações significativas. As principais razões da sua escolha relacionam-se com o facto de serem tarefas diferentes das que trabalha habitualmente com os seus alunos, por terem sido tarefas que nas sessões de grupo lhe permitiram adquirir conhecimentos matemáticos relacionados com conteúdos do programa que habitualmente não explora muito, ou por terem sido tarefas já desenvolvidas por outras colegas cujas experiências tinham sido partilhadas e alvo de reflexão nas sessões de grupo. Este último aspecto parece ter dado a Ana algumas indicações da forma como deveria conduzir as aulas correspondentes à aplicação das tarefas em causa, de modo a que os alunos produzissem o trabalho que era esperado. As razões apontadas parecem ser indicadores de alguma fragilidade no conhecimento didáctico de Ana em termos da Matemática e do seu ensino e até mesmo de alguma insegurança em termos do conhecimento do processo instrucional relativamente à condução das aulas.

Leonor, nas sessões de acompanhamento em que trabalhou com os alunos tarefas propostas e exploradas na formação, seleccionou problemas, actividades de investigação e tarefas exploratórias, tendo na maioria das vezes adaptado essas tarefas ao nível de conhecimento dos alunos ou aos conteúdos que estavam a ser trabalhados no momento da realização dessas sessões, não alterando contudo a natureza das mesmas. Este facto parece evidenciar a agilidade com que Leonor lida com os conteúdos matemáticos inerentes ao ensino da Matemática. Leonor justifica as suas escolhas relativamente às tarefas propostas aos

alunos essencialmente por serem tarefas que de alguma forma era possível integrar no trabalho que nesse momento a turma estava a desenvolver em Matemática, e por lhe parecer que o tempo que durava cada uma das aulas correspondentes às sessões de acompanhamento seria suficiente para concluir a estrutura da aula definida previamente para a exploração da tarefa seleccionada. Outra das razões apontadas por Leonor para a selecção das tarefas, numa das ocasiões, foi o querer partilhar com as colegas do grupo a reacção dos seus alunos face a uma das tarefas propostas na formação, parecendo procurar transmitir-lhes a ideia de que era possível trabalhar com alunos do 1.º ciclo do ensino básico actividades de investigação e incentivá-las para que o fizessem.

No final deste primeiro ano de formação ambas as professoras identificaram aspectos do seu conhecimento didáctico em que consideram ter evoluído, atribuindo essa evolução a determinadas características deste Programa de Formação.

Tanto Ana como Leonor consideraram como relevante em termos do seu processo de formação aspectos relacionados com as sessões de grupo, nomeadamente o facto de serem exploradas pelas professoras as tarefas que eram propostas pela investigadora e que posteriormente iriam desenvolver com os seus alunos, a partilha de experiências em torno da aplicação em sala de aula das tarefas propostas na formação e os momentos de reflexão em torno dessa partilha, que corresponderam a momentos de reflexão sobre a acção e sobre a reflexão na acção (Schön, 1992). Além destes aspectos, Ana valorizou também as sessões de acompanhamento por implicarem a aplicação na sala de aula do que era proposto na formação, por constituírem momentos em que se sentiu apoiada em termos de conhecimento matemático em assuntos que por vezes parecia não dominar muito bem, e pela preparação que envolveram. Valorizou ainda como factor do seu desenvolvimento a construção do portefólio como elemento de avaliação desta formação, por ter constituído uma situação em que teve que reflectir de uma forma mais estruturada através da escrita. Igualmente valorizada foi a comunicação que efectuou no segundo seminário relativa a uma tarefa que trabalhou com os seus alunos numa das sessões de acompanhamento, por ter constituído um momento de divulgação pública em que teve oportunidade de mostrar aos outros aquilo que é capaz de fazer em termos do ensino da Matemática. Estes dois últimos factores de desenvolvimento profissional foram também identificados pelos professores envolvidos no estudo de Menezes (2004).

## **Percurso**

Parecem existir evidências de que tanto Leonor como Ana registaram evolução no seu conhecimento didáctico em resultado da sua participação neste Programa de Formação durante um ano lectivo, no entanto essa evolução parece mais acentuada no caso de Ana, o que poderá ser compreensível já que o seu ponto de partida foi também ele distinto do de Leonor.

Leonor reconhece ter adquirido conhecimentos matemáticos no âmbito da Geometria, ter ficado com uma visão mais alargada acerca da utilização de alguns recursos na aula de Matemática, nomeadamente a calculadora e alguns materiais manipuláveis, e ter conhecido tarefas novas que propôs aos alunos. Assim parece ter registado uma evolução no seu conhecimento didáctico nos seguintes aspectos: a) a Matemática e o seu ensino; b) o conhecimento instrucional.

Relativamente à Matemática e o seu ensino, pelos conhecimentos de Matemática que adquiriu e pelo leque de tarefas que passou a dispor, tendo sido trabalhadas na sua sala de aula quase a totalidade das tarefas propostas na formação.

Em relação ao conhecimento instrucional, parece ter ocorrido uma evolução em termos de condução das aulas, pelo conhecimento obtido relativamente à utilização de determinados recursos materiais na aula de Matemática que de alguma forma condicionam a estrutura e organização da mesma.

Ana admite ter adquirido conhecimentos matemáticos, quer no âmbito do tema Geometria, quer no âmbito do tema Números e Cálculo, embora com maior incidência no primeiro tema. Ter aprendido outras formas de promover o ensino da Matemática, passando a valorizar mais a interacção entre os alunos, o discurso interrogativo por parte do professor e a argumentação matemática por parte dos alunos. Ter ficado com uma ideia mais sustentada acerca da utilização de determinados recursos na aula de Matemática, nomeadamente materiais manipuláveis e ter criado uma expectativa mais elevada acerca das competências matemáticas dos seus alunos quando envolvidos em momentos de verdadeira actividade matemática. Ana parece ter desenvolvido um maior sentido crítico relativamente aos manuais escolares e ainda ter ficado a conhecer novas tarefas para explorar na aula de Matemática, que lhe permitiram proporcionar aos alunos novas experiências de aprendizagem. A generalidade das tarefas trabalhadas na formação constituiu para si uma novidade e Ana manifestou inicialmente alguma insegurança em aplicar essas tarefas, situação também referida por

Rocha (1995) relativamente a algumas professoras do seu estudo. Esta professora evidenciou também alguma dificuldade em encarar as tarefas propostas como meio de cumprir as orientações curriculares para esta área disciplinar, dado que a planificação da sua prática lectiva se sustentava essencialmente no *Programa do 1.º ciclo* (DGEBS, 1990), desenvolvendo-as com os seus alunos apenas nas aulas correspondentes às sessões de acompanhamento. Trabalhou posteriormente algumas dessas tarefas para além dos dias correspondentes a essas sessões, seleccionando maioritariamente actividades no âmbito da Geometria. Este facto se por um lado parece traduzir um aumento da sua confiança como professora de Matemática, imputável ao aprofundamento do conhecimento matemático, por outro parece corresponder a um alargamento da sua visão acerca das actuais orientações curriculares para o ensino da Matemática para o 1.º ciclo do ensino básico, na medida em que procurou diversificar as experiências de aprendizagem que habitualmente proporciona aos seus alunos indo ao encontro do que é recomendado nos documentos orientadores.

Parecem existir evidências de que a participação de Ana neste Programa de Formação lhe trouxe um alargamento do seu conhecimento didáctico em termos: a) da Matemática e do seu ensino; b) do conhecimento dos alunos e dos processos de aprendizagem; c) do conhecimento do processo instrucional ao nível da preparação lectiva e da condução das aulas.

Relativamente à Matemática e ao seu ensino, pelos conhecimentos matemáticos que adquiriu, pelo que passou a valorizar na aprendizagem desta área disciplinar e por algumas das tarefas que passou a propor aos seus alunos.

No que diz respeito ao conhecimento dos alunos e aos processos de aprendizagem, pelas estratégias que usou para envolver os alunos na aprendizagem e que passou a valorizar.

No que se refere ao conhecimento do processo instrucional, ao nível da preparação lectiva, pelo investimento crescente que fez ao longo das sessões de acompanhamento passando inclusivamente a fazer o enquadramento curricular das tarefas não só com base no *Programa do 1.º ciclo* (DGEBS, 1990) mas também no *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais* (DEB, 2001), ao nível da condução das aulas, pela confiança crescente em termos de implementação da estrutura e organização das aulas e pela evolução do seu discurso.

Ambas as professoras tem planos para continuarem a promover o seu desenvolvimento profissional, quer de forma autónoma quer colectivamente, nomeadamente participando no 2.º ano deste Programa de Formação.

Este estudo parece apontar para a importância de programas de formação contínua prolongados no tempo no desenvolvimento profissional das duas professoras que nele participaram. Parece ter sido igualmente relevante o facto do programa se ter desenvolvido em estreita ligação com a prática lectiva das professoras e incluir aspectos como a exploração de tarefas matemáticas, que envolviam conceitos fundamentais, não só do ponto de vista dos conhecimentos matemáticos que lhe estavam inerentes como da condução das aulas referentes à sua aplicação com os alunos. Parece também ter sido importante que o programa de formação tenha contemplado a aplicação em sala de aula de tarefas trabalhadas colectivamente pelas professoras e a reflexão conjunta sobre a aplicação dessas mesmas tarefas matemáticas, aspectos já antes identificados nos estudos de Rocha (1995), Correia (1997), Menezes (2004) como factores importantes no desenvolvimento profissional dos professores envolvidos nos seus estudos. Outro dos aspectos evidenciados por esta investigação é a importância do acompanhamento das professoras em sala de aula, por parte da formadora/investigadora, na condução de experiências de ensino-aprendizagem da Matemática preparadas colectivamente no grupo de formação, sendo esta uma característica particular deste Programa de Formação, inédita em Portugal.

## **Limitações do estudo**

Este estudo realizou-se num contexto de formação contínua em que fui simultaneamente formadora e investigadora, constituindo este aspecto uma das limitações deste trabalho em virtude de não ter sido por vezes fácil separar esses papéis, quer nas sessões de grupo, quer nas sessões de acompanhamento. Nas sessões de grupo, essa dificuldade prendeu-se com o facto de procurar recolher dados sobre o conhecimento didáctico das duas professoras deste estudo, evidenciado nos momentos de partilha e reflexão e nos momentos de concretização e discussão das tarefas propostas, e simultaneamente ser responsável pela dinamização das sessões e procurar além de orientar o desenrolar dos trabalhos, colaborar com todas as professoras do grupo na concretização das propostas de trabalho que lhes fazia. Essa colaboração contemplou o esclarecimento de dúvidas, o aprofundamento dos conhecimentos matemáticos que estavam inerentes às tarefas apresentadas e a abordagem de questões relacionadas com a condução em sala de aula dessas mesmas tarefas, bem como o seu enquadramento curricular. Nas sessões de acompanhamento o duplo papel de formadora e

investigadora não foi igualmente fácil, dado que ao mesmo tempo que procurava recolher dados acerca do conhecimento didáctico das professoras, evidenciado na prática lectiva, colaborava com elas na condução das aulas. Apesar de tudo, sempre tive bem presente os objectivos deste estudo e a utilização do diário de bordo, tal como recomenda Ponte (2002), que me permitiram, aquando da análise dos dados, algum distanciamento relativamente às situações vividas tanto nas sessões de acompanhamento, como nas sessões de grupo.

De acordo com a preparação das sessões de grupo que a equipa de formação da Universidade de Évora, da qual eu fiz parte, foi fazendo, as tarefas propostas e exploradas nessas sessões foram maioritariamente problemas e actividades de investigação. Talvez este facto tenha influenciado e limitado a selecção das tarefas que as professoras desenvolveram com os seus alunos, no entanto essas tarefas constituíram uma novidade, algumas para as duas professoras deste estudo, outras apenas para uma das professoras. Essas actividades parecem ter correspondido para ambas as professoras a um enriquecimento das situações de aprendizagem a proporcionar aos alunos em termos da aprendizagem da Matemática.

Outra das limitações deste estudo prende-se com o tempo estipulado para a sua realização, não abrangendo na sua totalidade o Programa de Formação em causa pois este vai continuar por mais um ano lectivo e as professoras em estudo manifestaram o seu interesse em frequentar o 2.º ano de formação. Assim sendo, não foi possível identificar a globalidade dos contributos de um programa de formação prolongado no tempo como este, com características inovadoras, nomeadamente no que diz respeito à realização de sessões de acompanhamento, no desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo do ensino básico.

## **Recomendações**

Da realização deste estudo surgiram algumas ideias que poderão ser consideradas para a realização de outras investigações e outras ainda que poderão ser tidas em conta na estruturação da formação matemática de professores do 1.º ciclo do ensino básico.

Parece relevante desenvolver investigações relativamente aos efeitos de formação contínua na prática lectiva dos professores e conseqüentemente no seu desenvolvimento profissional, mas com um carácter mais prolongado no tempo, de forma a que possa ser feita uma avaliação mais consistente desses efeitos.



Parece igualmente importante para a mudança das práticas lectivas no ensino da Matemática no 1.º ciclo do ensino básico compreender o papel dos diferentes tipos de tarefas matemáticas propostas pelos professores aos seus alunos, nas aprendizagens matemáticas que estes realizam.

Relativamente à formação inicial este estudo parece apontar para a necessidade de alterar os critérios de acesso ao curso de professores do 1.º ciclo do ensino básico, passando a disciplina de Matemática a ser um dos requisitos necessários à entrada neste curso, estando esta ideia em consonância com o já defendido anteriormente por Loureiro (2004), e por outro lado ser necessário reestruturar os planos de estudo do curso em causa de forma a incluir cadeiras de Matemática e Didáctica da Matemática com alguma expressividade em termos de carga horária e conteúdos.

No que diz respeito à formação contínua dos professores do 1.º ciclo do ensino básico na área da Matemática, parece-me necessário continuar a investir na sua realização, quer dando continuidade ao trabalho iniciado este ano lectivo com este Programa de Formação, para os professores que se sintam motivados para continuar, quer dando a oportunidade a outros professores de fazer formação nesta área. Isso contribuirá certamente para que o ensino da Matemática possa soltar-se de práticas enraizadas e ir ao encontro das actuais orientações curriculares para esta área disciplinar, pois é importante considerar que contrariamente às duas professoras envolvidas neste estudo, existem professores a leccionar neste nível de ensino que antes de ingressarem no curso de formação inicial, frequentaram a disciplina de Matemática apenas até ao ano de escolaridade correspondente ao actual 9.º ano.

Ainda no âmbito da formação contínua, de modo a proporcionar condições para um efectivo trabalho colaborativo entre professores, sugiro que a inscrição dos mesmos em futuros programas de formação seja feita por grupos criados pelos professores, integrando elementos com os quais sintam afinidades e uma vontade comum de investir em novas aprendizagens, de forma a promoverem o seu desenvolvimento profissional.

Os resultados deste estudo, relativamente aos contributos deste Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 1.º ciclo no desenvolvimento profissional das professoras que foram objecto desta investigação, parecem contribuir para questionar o que é habitual fazer-se em formação contínua em Portugal, dadas as características deste programa, nomeadamente o tipo de sessões previstas (sessões de grupo e sessões de acompanhamento). Não tendo conhecimento de outro programa de formação contínua até à data da realização deste estudo que tenha promovido sessões de acompanhamento em sala de aula, e tendo sido considerado por uma das professoras que participaram nesta investigação como um dos

factores promotores da evolução do seu conhecimento didáctico e conseqüentemente do seu desenvolvimento profissional, parece-me importante que a formação contínua no futuro tenha uma componente de acompanhamento dos professores formandos em sala de aula. Esse acompanhamento deverá proporcionar aos professores a aplicação na prática do que é veiculado na formação, sendo desejável que o formador procure estabelecer com eles um trabalho colaborativo de forma a que não se sintam intimidados com a sua presença e encarem esses momentos como uma mais valia na sua aprendizagem.

Este estudo parece evidenciar que, para que a formação contínua em Matemática que é disponibilizada aos professores contribua para o seu desenvolvimento profissional, embora sendo definidos à partida aspectos estruturantes, deverá ser organizada em torno dos interesses de formação (Ponte, 1998) e necessidades dos professores participantes, permitindo-lhes investir em áreas nas quais pretendem adquirir conhecimento. Outro dos aspectos a ter em conta é que essa formação promova o trabalho dos professores, em interacção com os seus pares, em torno de tarefas desafiantes que tenham que aplicar na sua sala de aula. Este último aspecto parece contribuir para que os professores se apropriem das propostas feitas na formação e proporcionem aos seus alunos experiências significativas de aprendizagem em Matemática.

## Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- APM (1988). *Renovação do currículo de matemática*. Lisboa: APM.
- APM (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da matemática*. Lisboa: APM e IIE.
- Amaral, H. (2003). *Actividades investigativas na aprendizagem da matemática no 1.º ciclo* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Ball, D. L. (1988). *Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: examining what prospective teachers bring to teacher education*. (Disponível em <http://www-personal.umich.edu/~dball/>, Novembro 2005).
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo* (3.ª ed.). Lisboa: Edições 70.
- Berliner, D. (1986). In pursuit of the expert pedagogue. *Educational Research*, 15 (7), 5-13.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora
- Borralho, A. (2001). *Didáctica da Matemática e formação inicial: um estudo com três futuros professores*. Tese de doutoramento, Universidade de Évora.
- Borralho, A. & Espadeiro, R. (2004). A formação matemática ao longo da carreira profissional do professor. In A. Borralho, C. Monteiro, e R. Espadeiro. (Org.), *A Matemática na formação do professor* (pp. 279-305). Lisboa: SPCE.
- Brunheira, L. (2000). *O conhecimento e as atitudes de três professores estagiários face à realização de actividades de investigação na aula de matemática* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.

- Canavarro, A. P. (2003). *Práticas de ensino da Matemática: duas professoras, dois currículos* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Canavarro, A. P. & Abrantes, P. (1994). Desenvolvimento profissional de professoras de Matemática: uma experiência num contexto de formação. In H. M. Guimarães, A. Silva, J .P. Ponte, L. Santos, M. Abrantes e P. Abrantes (Orgs.), *Paulo Abrantes: intervenções em educação matemática* (pp.163-174). Lisboa: APM.
- Carter , K. (1990). Teachers' Knowledge and learning to teach. In W. R. Houston (Ed.), *Handbook of research and teacher education* (pp. 291-310). New York: Macmillan.
- Clark, C. & Lampert, M. (1990). Expert knowledge and expert thinking in teaching: A response to Floden and Klinzing. *Educational Researcher*, 19(5), 21-23.
- CBMS (2001). *The mathematical education of teachers*. (Disponível em: [http://www.cbmsweb.org/MET\\_Document/](http://www.cbmsweb.org/MET_Document/), Novembro 2005).
- Correia, M. G. (1997). *O desenvolvimento profissional dos professores do 1.º ciclo na área da Matemática: três estudos de caso no contexto de um trabalho colaborativo* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Day, C. (1999). *Developing teachers: the challenges of lifelong learning*. Londres: Falmer.
- Delgado, C. (2003). *Reflexão sobre as práticas de ensino da matemática de futuros professores do 1.º ciclo: três estudos de caso* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- DEB (2001). *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- DGEBS (1990). *Ensino básico: programa do 1.º ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção Geral do Ensino básico e Secundário.

- DGIDC (2006). *Provas de aferição do ensino básico 4.º ano, 6.º e 9.º anos – 2004*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. London: Croom Helm.
- Fennema, E. & Franke, M. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D.A.Grouws (Ed.), *Handbook of teaching and learning mathematics* (pp.147-164). New York: Macmillan.
- Ferreira, E. (2000). *O desenvolvimento profissional dos professores do 1.º ciclo e as suas práticas na aula de Matemática* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Ferry, G. (1991). *El trayecto de la formación*. Madrid: Paidós.
- Fullan, M & Hargreaves, A. (1992). Teacher development and educational change. In M. Fullan e Hargreaves (Eds.), *Teacher development and educational change* (pp.1-9). London: Falmer Press.
- Garção, N. (2004). *Reorganização curricular do ensino básico – perspectivas, decisões e dificuldades de três professoras de Matemática* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Garcia, C. M. (1999). *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- Gabinete de Avaliação Educacional. (2004a). *PISA 2003. Organização para a cooperação e desenvolvimento económico*. Lisboa: Ministério da Educação, GAVE.
- Gabinete de Avaliação Educacional. (2004b). *PISA 2003. Conceitos fundamentais em jogo na avaliação de resolução de problemas*. Lisboa: Ministério da Educação, GAVE.
- Gil, António (1996). *Como elaborar projectos de pesquisa*. São Paulo: Editora Atlas S.A.

- Gomes, A. & Ralha, E. (2006). O problema da formação matemática dos professores do 1.º ciclo. Que soluções?. *Educação e Matemática*, 86, 27-28.
- Guimarães, F. (1996a). Modelos de conhecimento do professor e prática lectiva. In J. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina e C. Loureiro (Org.), *Desenvolvimento profissional do professor de matemática: Que formação?* (pp. 83- 104). Lisboa: SEM de SPCE.
- Guimarães, F. (1996b). *O conhecimento profissional do professor de Matemática: dois estudos de caso* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Jorgensen, D. L. (1989) *Participant observation: A methodology for human studies*. Newbury Park: Sage Publications.
- Kelchtermans, G. (1995). A utilização da biografia na formação de professores. *Aprender*, 28,5-20.
- Krainer, K. (2001). Teachers' growth is more than the growth of individual teachers: the case of Gisela. In F. Lin e T. Coney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 271- 293). Dordrecht: Kluwer Academic Pub.
- Leinhardt, G. (1990). Capturing craft knowledge in teaching. *Educational Research*, 19(2), 18-25.
- Leinhardt, G., Putman, R., Stein, M., & Baxter, J. (1991). Where subject knowledge matters. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Teachers' subject matter knowledge and classroom instruction* (Vol. 2, pp. 87-113). Greenwich, CT: JAI Press.
- Lesne, M. (1984). *Trabalho pedagógico e formação de adultos* (tradução de Helena Domingos, do original em francês de 1977). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Loureiro, C. (2004). Que formação matemática para os professores do 1.º ciclo e para os educadores de infância? In A. Borralho, C. Monteiro, e R. Espadeiro. (Org.), *A Matemática na formação do professor* (pp.89-123). Lisboa: SPCE.
- Ma, Liping (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Medina, A. & Dominguez, C. (1989). *La formación del profesorado en una sociedad tecnológica*. Madrid: Cincel.
- Menezes, L. (2004). *Investigar para ensinar matemática: contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Merriam, S. (1988). *Case study research in education: a qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- NCTM (1985). *Uma agenda para acção* (tradução da APM). Lisboa: APM.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original em inglês publicado em 1989).
- NCTM. (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original em inglês publicado em 1991).
- NCTM (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales. (Trabalho original em inglês publicado em 2000).
- Pérez, A. (1992). O pensamento prático do professor: A formação do professor como profissional reflexivo. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp.93-114). Lisboa: Dom Quixote.

- Ponte, J. P. (1994a). O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Educação e Matemática*, 31,9-12 e 20.
- Ponte, J. P. (1994b). *Saberes profissionais, renovação curricular e prática lectiva*. (Disponível em: [http://wwweduc.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/95-Ponte\(Badajoz\).doc](http://wwweduc.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/95-Ponte(Badajoz).doc), Setembro 2005).
- Ponte, J. P. (1994c) O professor de matemática: um balanço de dez anos de investigação. *Quadrante*, 3(2), 79-114.
- Ponte, J. P. (1994d). O Estudo de Caso na Investigação em Educação Matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Ponte, J. P. (1998). *Da formação ao desenvolvimento profissional*. Actas do ProfMat98. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (1999). Didácticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro, e H. A. Sá (Eds.), *Investigar e formar em educação: actas do IV congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: SPCE.
- Ponte, J.P. (2002). Investigar a nossa prática. In *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Ponte, J.P. (2003). A crise no ensino da matemática. *Educação e Matemática*, 71, 3-8.
- Ponte, J. P. (2005). A formação do professor de matemática: passado, presente e futuro. In L. Santos, A. P. Canavarro e J. Brocado (Org.), *Educação matemática: caminhos e encruzilhadas – actas do encontro internacional em homenagem a Paulo Abrantes* (pp.267-284). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.



- Ponte, J. P., Sousa, O., Fevereiro, I., Loureiro, C., & Guimarães, H. (2004). Currículo de matemática e formação de professores – mesa redonda. *Educação e Matemática*, 80, 37-43.
- Putman, R. & Borko, H. (1997). Teacher Learning: Implications of New Views of cognition. In B.J. Biddle et al (Eds.), *International handbook of teachers and teaching* (pp. 1223-1296). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Quivy, R. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rocha, M.I. (1995). *A didáctica da matemática no desenvolvimento profissional dos professores do 1.º ciclo* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Saraiva, M. (2001). *O conhecimento e o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Santos, L., Serrazina, L., Veloso, E., Rocha, I., Albuquerque, C., & Nápoles, S. (2005). *A Matemática na formação inicial de professores*. Documento para discussão. Lisboa: APM. (Disponível em [http://www2.apm.pt/files/matprof\\_4368c1da0b5e3.pdf](http://www2.apm.pt/files/matprof_4368c1da0b5e3.pdf), Novembro 2005).
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: how professional think in action*. Aldershop Hants: Avebury.
- Schön, D. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp.79-91). Lisboa: D. Quixote.
- Serrazina, L. (1999). Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em matemática num contexto de reforma curricular no 1.º ciclo. *Quadrante* 8, 139-167.
- Serrazina, L. (2002) A formação para o ensino da Matemática – perspectivas futuras. Lurdes Serrazina (Org.), *A formação para o ensino da Matemática na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico*. Porto: Porto Editora – INAFOP.

- Serrazina, L., Canavarro, A. P., Guerreiro, A., Rocha, I., Portela, J. & Saramago, M.J. (2005). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo*. (Disponível em: [http://www.min-edu.pt/ftp/docs\\_stats/Programa\\_FC%20\\_Nov\\_2005.pdf](http://www.min-edu.pt/ftp/docs_stats/Programa_FC%20_Nov_2005.pdf), Novembro 2005).
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 4-14.
- Sparks, D & Louks-Horsley, S. (1990). Models of staff development. In W. Houston (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (pp.234-250). New York: MacMillan Pub.
- Veloso, E. (s.d). *Educação matemática dos futuros professores*. (Disponível em: [homepage.mac.com/eduardoveloso/novo/home/textos/pdf/mateduc.pdf](http://homepage.mac.com/eduardoveloso/novo/home/textos/pdf/mateduc.pdf), Novembro de 2005)
- Yin, R. (1989). *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park: Sage Publications.
- Zabalza, M. (1990). Teoria de las prácticas. In M. Zabalza (Coord.), *Actas del II symposium sobre prácticas escolares: la formación práctica de los profesores* (pp. 15- 39). Santiago de Compostela: Tórculo.

# **Anexos**

# Anexo 1

## Calendarização da recolha de dados

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1				S.G. 6				S.G. 13	
2	S.G. 1								
3									
4							S.G. 11		
5			S.A.- Leonor S.G. 4			E2- Ana			
6		S.A.-Ana S.G. 3							
7									
8					E2 – Leonor S.A- Leonor S.G. 8				
9	E1- Ana								
10									
11									E3- Leonor
12									E3- Ana
13									
14								S.A- Leonor S.G. 14	
15				S.A- Ana S.G. 7					
16	E1 - Leonor							S.A- Ana	
17									
18							S.A- Leonor S.G. 12		
19			S.G. 5						
20						S.A-Ana S.G. 10			
21									
22					S.G. 9				
23	S.G. 2								
24									
25									
26									
27									
28								S.G. 15	
29									
30									
31									

E. - Entrevista

S.G. – Sessões de grupo

S.A. – Sessão de acompanhamento

## Anexo 2

### Guião da primeira entrevista

#### **Caracterização pessoal e profissional**

- Idade
- Anos de serviço docente
- Quais os principais traços da sua personalidade?
- Como se caracteriza como professor(a)?
- O que a levou a optar pela carreira de professor(a) do 1.º ciclo?
- Descreva o seu percurso profissional.
- O que lhe agrada mais na profissão? E menos?
- Refira uma experiência profissional que a(o) tenha marcado positivamente e uma que a tenha marcado negativamente.
- Qual a área curricular que lecciona com mais agrado?
- Qual (ou quais) a área curricular, que se pudesse, não leccionaria?
- Qual a área curricular com que ocupa mais tempo nas suas aulas?

#### **Conhecimento do meio**

- Conhecer a escola onde lecciona, o meio onde esta se insere e os alunos com quem trabalha é uma preocupação? De que forma o faz?
- Considera que o meio envolvente poderá influenciar o seu trabalho? De que forma?

#### **Relação com a Matemática**

- Até que ano de escolaridade teve a disciplina de Matemática?
- Aprender Matemática foi uma experiência positiva ou negativa?
- Enquanto aluna(o) que recordações tem do seu melhor professor de Matemática?
- Como foi a sua experiência com a Matemática na formação inicial?
- Enquanto professor(a), lembra-se de alguma formação que tenha feito no âmbito da Matemática?

## **O ensino da Matemática**

- Será importante aprender Matemática no 1.º ciclo? Porquê?
- O que é fundamental que os alunos aprendam em Matemática neste nível de ensino?
- O que é para si um bom aluno a Matemática?
- Qual é para si a melhor forma de aprender Matemática?
- O que é para si uma boa aula de Matemática?
- Que tipo de tarefas propõe com mais frequência aos seus alunos? Porquê essas e não outras?
- A que tipo de materiais recorre com mais frequência para o ensino desta área curricular?
- Que importância atribui à comunicação, entre os alunos, na aula de Matemática? Como promove essa comunicação?
- Como avalia as aprendizagens dos alunos?
- Como descreveria o seu método de trabalho para o ensino da Matemática?
- Qual (ou quais) a sua principal preocupação na aula de Matemática?
- Ensina como gostaria ou existem restrições a que o faça? Quais?

## **O currículo**

- O que entende por currículo?
- Currículo e programa serão a mesma coisa?
- O Currículo Nacional do Ensino básico considera um conjunto de experiências de aprendizagem que todos os alunos devem ter oportunidade de desenvolver na área da Matemática. Como as caracteriza?
- Quais os temas de Matemática que tem de ensinar para que se sente mais motivado?
- Quais os temas/tópicos da Matemática que considera causarem mais dificuldade aos alunos?
- Tem hábitos de trabalho colaborativo ao nível da planificação, desenvolvimento de actividades e reflexão? Porquê?
- Em que se baseia para planificar as suas aulas?
- Qual a sua opinião acerca do programa de Matemática do 1.º ciclo?
- O que é para si cumprir o programa / currículo?

## **Perspectivas em relação ao Programa de Formação**

- O que a levou a inscrever-se nesta formação?

- O que espera desta formação?
- Como gostaria que decorresse esta formação?

## Anexo 3

### Guião da segunda entrevista

#### **Preparação lectiva**

- Como prepara as aulas no dia-a-dia? Que preocupações, que cuidados? Porquê?
- Onde obtém as actividades que propõe aos alunos? Onde se baseia? Adapta, reformula?
- Tem previstas actividades de trabalho autónomo? Porquê? Como funcionam?
- Como prepara as actividades realizadas nas sessões de acompanhamento? Que preocupações, que cuidados? Porquê?
- Sempre preparou as aulas da forma como fazes hoje? Porquê?
- Quais os documentos curriculares que servem de base às suas planificações?
- Qual a periodicidade das suas planificações?
- Com quem planifica? Porquê?



## Anexo 4

### Guião da terceira entrevista

#### **Avaliação do Programa de Formação e seus efeitos**

- Quais as aprendizagens que considera ter realizado com este Programa de Formação?
- Este Programa de Formação contribuiu para o aprofundamento do seu conhecimento matemático? Em que aspectos?
- Contribuiu para enriquecer o seu entendimento acerca das actuais orientações curriculares para o ensino da Matemática? Em que aspectos?
- O que mudou na sua prática com este Programa de Formação?
- Que aspectos do Programa de Formação contribuíram para essa mudança?
- Qual a sua opinião sobre as sessões de acompanhamento? Reconheces-lhe algum valor em termos formativos? Porquê?
- Que importância teve para si a reflexão sobre as sessões de acompanhamento?
- Em seu entender, que efeitos teria tido este Programa de Formação se só tivesse tido sessões de grupo? E se só tivesse tido sessões de acompanhamento?
- Comparando este Programa de Formação com outras situações de formação que já teve, qual considera que contribuiu mais para o seu desenvolvimento profissional? Porquê?
- Como tenciona continuar a promover o teu desenvolvimento profissional enquanto professora de Matemática?
- O que mais lhe agradou neste Programa? Porquê?
- O que mais lhe desagradou? Porquê?

## Anexo 5

### Categorias de análise

<p>Caracterização pessoal e profissional</p>	<p>Características pessoais  A aluna  Percurso profissional  A professora  Formação ao longo da carreira</p>		
<p>Conhecimento didáctico</p>	<p>A Matemática e o seu ensino</p>	<p>A Matemática</p>	
		<p>O que é importante que os alunos aprendam em Matemática</p>	
		<p>Tarefas que propõe</p>	
	<p>Conhecimento dos alunos e os processos de aprendizagem</p>	<p>Conhecer os alunos</p>	
		<p>Estratégias para envolver os alunos na aprendizagem</p>	
		<p>Dificuldades dos alunos</p>	
		<p>Diferenciação do ensino</p>	
	<p>Conhecimento do processo instrucional</p>	<p>Preparação lectiva</p>	<p>Estrutura e organização das aulas</p>
			<p>Condução das aulas</p>
		<p>Tarefas que desenvolveu</p>	
		<p>O discurso</p>	
		<p>Papel da investigadora</p>	
<p>Avaliação</p>			

<b>Desenvolvimento profissional</b>	<b>Envolvimento no Programa de formação</b>	<b>Motivos da adesão</b>
		<b>Participação nas sessões de grupo</b>
		<b>Atitude perante as sessões de acompanhamento</b>
		<b>Divulgação do trabalho realizado</b>
	<b>Percurso ao longo do Programa de Formação</b>	<b>Expectativa inicial</b>
		<b>Evoluções identificadas</b>
		<b>Factores de desenvolvimento</b>
	<b>Perspectivas futuras</b>	

## Anexo 6

### Auscultação de interesses de formação

#### GRUPO:

Com este conjunto de questões pretende-se recolher dados no sentido de adaptar, o trabalho a desenvolver na formação, às expectativas e aos interesses do grupo de professores.

- Na sua perspectiva, quais considera serem as maiores dificuldades dos alunos na aprendizagem da Matemática?
  
- Que expectativas tem em relação a este programa de formação?
  
- Que aspectos gostaria de trabalhar nestas sessões, de forma a poder contribuir para uma melhor aprendizagem dos seus alunos em Matemática?  
Assinale as suas preferências, utilizando o quadro apresentado em baixo.

Competências	Conhecimento de conceitos e procedimentos	Resolução de problemas	Raciocínio	Comunicação
<b>Temas</b>				
Números e cálculo				
Geometria e medida				
Estatística e probabilidades				
Álgebra e funções				

## Anexo 7

### Agendas das sessões de grupo

<p><b>1.ª Sessão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação dos formandos e da formadora</li> <li>• Apresentação do Programa de Formação em Matemática             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lógica e perspectivas da formação</li> <li>- Forma como vai decorrer a formação</li> <li>- Avaliação</li> </ul> </li> <li>• Provas de aferição em Matemática             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contextualização</li> <li>- Análise dos resultados de 2004</li> <li>- Análise de algumas questões retiradas das provas de aferição</li> </ul> </li> <li>• Planeamento geral das próximas sessões             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auscultação dos interesses aos professores</li> <li>- Confirmação das datas das sessões conjuntas de trabalho</li> <li>- Sessões de acompanhamento na sala de aula - esclarecimentos</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">Preenchimento do formulário do PRODEP</p>
<p><b>2.ª sessão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise das respostas dos alunos dos professores em formação à tarefa das provas de aferição.</li> <li>• Apresentação dos conteúdos do programa de formação.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados da sondagem acerca dos interesses dos professores.</li> <li>- Calendarização dos conteúdos das sessões conjuntas</li> </ul> </li> <li>• A Geometria no 1.º ciclo: o que deve ser ensinado aos alunos?</li> <li>• Realização de uma tarefa: “A cerca do Faisca.”</li> <li>• Discussão das resoluções dos professores, com clarificação de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Figuras planas fechadas e sua classificação</li> <li>- Conceito de área</li> <li>- Conceito de perímetro</li> </ul> </li> <li>• Enquadramento curricular da tarefa             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas temáticas e conteúdos que lhe estão subjacentes</li> <li>- Competências que poderão ser desenvolvidas.</li> </ul> </li> <li>• Planificação e adaptação da tarefa a diferentes anos de escolaridade.</li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> </ul>
<p><b>3.ª sessão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento             <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• Experiências de aprendizagem: A resolução de problemas             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterização: o que é um problema?</li> <li>- Papel da resolução de problemas no currículo de Matemática</li> </ul> </li> <li>• Realização de uma tarefa: “Problemas com pentaminós”</li> <li>• Discussão parcial das resoluções dos professores, com clarificação de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poliomínos</li> <li>- Elementos caracterizadores de uma figura</li> <li>- Simetria de uma figura</li> <li>- Posições de uma figura</li> </ul> </li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> </ul>
<p><b>4.ª sessão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento             <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• Do plano ao espaço: desenvolvimento da percepção espacial</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas com pentaminós</li> <li>- Planificações do cubo</li> <li>- Construções com cubos</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificação de actividades a realizar com os alunos</li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> </ul>
5.ª sessão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• Transformações geométricas nos primeiros anos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ainda os pentaminós...</li> <li>- Construção de puzzles - figuras simétricas</li> <li>- À procura das transformações geométricas <ul style="list-style-type: none"> <li>- em desenhos de mosaicos romanos</li> <li>- em papéis estampados</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• As transformações geométricas no 1º Ciclo do ensino básico – enquadramento curricular</li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> </ul>
6.ª sessão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• Frisos e pavimentações <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pavimentando com triângulos</li> <li>- Pavimentando o terraço</li> </ul> </li> <li>• Rosáceas</li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> </ul>
7.ª sessão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• Aprendizagem da Geometria – Síntese <ul style="list-style-type: none"> <li>- Significados das acções geométricas</li> <li>- Análise das potencialidades das tarefas realizadas nas sessões</li> <li>- A cultura da aula de Matemática</li> </ul> </li> <li>• Avaliação do trabalho desenvolvido no âmbito da formação em Geometria <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preenchimento de um inquérito</li> </ul> </li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> </ul>
8.ª sessão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> <li>• <b>Introdução aos Números e Cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jogo do Banqueiro (várias versões)</li> </ul> </li> <li>• <b>Desenvolver o sentido de número:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução de tarefas matemáticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Compreensão global dos números</li> <li>Explorando o relógio</li> <li>Actividades de calendário</li> <li>Números especiais</li> <li>Uma caçada no jornal</li> <li>Números de sapato</li> <li>Vamos jogar... procurando relações entre os números</li> <li>Par ou ímpar (parte I e II)</li> </ul> </li> <li>- Estratégias de cálculo</li> </ul> </li> <li>• <b>Marcação de sessões de acompanhamento</b></li> </ul>
<p><b>9.ª sessão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reflexão sobre as sessões de acompanhamento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• <b>Dar sentido aos números decimais:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessidade de utilização de números decimais</li> <li>- Conhecimento de grandezas</li> <li>- Tarefas que permitem trabalhar os números decimais em contextos reais: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vamo-nos medir</li> <li>O homem maior do mundo</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>Marcação de sessões de acompanhamento</b></li> </ul>
<p><b>10.ª sessão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reflexão sobre as sessões de acompanhamento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• <b>Cálculo de medida de grandezas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afinal qual é a medida da área do rectângulo?</li> </ul> </li> <li>• <b>Exploração de tarefas para trabalhar os números decimais em contextos reais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinheiro</li> <li>- Vamos às compras</li> <li>- Medidas de referência</li> <li>- Explorando relações entre embalagens</li> <li>- Litros de refrigerante</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordagem dos números decimais nos manuais escolares: análise.</li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> </ul>
<b>11.ª sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento do dia <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• A importância do cálculo mental <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular em cadeia</li> </ul> </li> <li>• Portefólio <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porquê um portefólio no contexto do Programa de Formação</li> <li>- Entrega e discussão de guião de apoio à realização do portefólio</li> <li>- Análise de episódios de sala de aula</li> </ul> </li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> </ul>
<b>12.ª sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento do dia <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• Desenvolvendo o cálculo mental <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular em cadeia (continuação)</li> </ul> </li> <li>• As operações de adição e subtração <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferentes significados das operações (leitura e discussão de dois textos)</li> <li>- Análise do significado das operações implícitas em situações problemáticas apresentadas</li> <li>- Estratégias alternativas de resolução das situações problemáticas apresentadas</li> <li>- Identificação de situações dos manuais escolares em que está implícita a adição ou a subtração e análise dos significados implícitos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de problemas e de uma tarefa de natureza investigativa <ul style="list-style-type: none"> <li>- A semanada</li> <li>- Quem tem dinheiro pode usar palavras caras</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> </ul>
<b>13.ª sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento do dia <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• Desenvolvendo o cálculo mental <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular em cadeia (continuação)</li> </ul> </li> <li>• As operações de multiplicação e divisão <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferentes significados das operações (leitura e discussão de dois textos)</li> <li>- Análise do significado das operações implícitas em situações problemáticas apresentadas</li> <li>- Estratégias alternativas de resolução das situações problemáticas apresentadas</li> <li>- Identificação de situações dos manuais escolares em que está implícita a multiplicação ou a divisão e análise dos significados implícitos</li> </ul> </li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> <li>• Troca de impressões sobre os portefólios</li> </ul>



<p><b>14.ª sessão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre as sessões de acompanhamento do dia <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• Desenvolvendo o cálculo mental <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular em cadeia (continuação)</li> <li>- Discussão sobre a importância do cálculo mental na regulação de resultados obtidos por outros meios, nomeadamente na calculadora</li> </ul> </li> <li>• A utilização da calculadora no ensino aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientações curriculares</li> <li>- Reflexão sobre a utilização que é dada à calculadora na sala de aula</li> <li>- Potencialidades da utilização da calculadora – o que nos diz a literatura: construção de conceitos; resolução de problemas e investigações matemáticas; desenvolvimento do cálculo mental. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ilustração das potencialidades da calculadora através da realização de tarefas: as tabuadas como sequências numéricas; o divisor 9 e o divisor 11; jogo ilha do tesouro; jogo do intervalo</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Marcação de sessões de acompanhamento</li> <li>• Troca de impressões sobre os portefólios</li> </ul>
<p><b>15.ª sessão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre a sessão de acompanhamento realizada anteriormente <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que aprenderam os alunos?</li> <li>- O que aprenderam os professores?</li> </ul> </li> <li>• Avaliação do trabalho desenvolvido no âmbito da formação <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preenchimento de um inquérito</li> </ul> </li> <li>• Apoio à preparação das intervenções no Seminário</li> <li>• Recolha dos portefólios dos formandos</li> </ul>

## Anexo 8

### Folha de registo de observação de aulas

Escola: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Professor \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_ Ano de escolaridade: \_\_\_\_\_ N.º de alunos: \_\_\_\_\_

**Tarefa proposta:**

**Tema / Conteúdos:**

**Planta da sala:**

Tempo	Desenvolvimento	Observações

## Anexo 9

### Tarefa A

Os alunos do 3.º ano foram visitar uma fábrica de azulejos.  
Ofereceram-lhes 18 azulejos quadrados.  
Quando chegaram à escola, quiseram construir um painel de forma rectangular.

Quantos painéis rectangulares diferentes podiam eles compor com dezoito azulejos?

- Com os 18 quadrados procurar construir diferentes painéis rectangulares
- Desenhar no papel quadriculado os painéis descobertos
- A cada painel associar uma letra
- Completar a seguinte tabela:

Painéis	Perímetro	Área
Painel _____		
Painel _____		
Painel _____		

O que podemos concluir?

## Anexo 10

### Tarefa B

Os alunos do 3.º ano foram visitar uma fábrica de azulejos.

Ofereceram-lhes 16 azulejos quadrados.

Quando chegaram à escola, quiseram construir um painel de forma rectangular.

Quantos painéis rectangulares diferentes podiam eles compor com dezasseis azulejos?

- Com os 16 quadrados procurar construir diferentes painéis rectangulares
- Desenhar no papel quadriculado os painéis descobertos
- A cada painel associar uma letra
- Completar a seguinte tabela:

	Perímetro	Área
Painel _____		
Painel _____		
Painel _____		

O que podemos concluir?

# Anexo 11

## Tarefa C

- Observar o quadrado A desenhado no papel quadriculado. Qual a sua área? E o perímetro?
- Desenhar no mesmo papel o quadrado B, duplicando a medida do lado do quadrado A. Qual a área de B? E o perímetro?
- Desenhar no mesmo papel o quadrado C, duplicando a medida do lado do quadrado B.
- Completar a seguinte tabela:

Figuras	Medida do lado	Perímetro	Área
A			
B			
C			

O que podemos concluir?

## Anexo 12

### Tarefa D

- Observar o quadrado A desenhado no papel quadriculado.  
Qual a sua área? E o perímetro?
- Desenhar no mesmo papel o quadrado B, triplicando a medida do lado do quadrado A.  
Qual a área de B? E o perímetro?
- Desenhar no mesmo papel o quadrado C, triplicando a medida do lado do quadrado B.
- Completar a seguinte tabela:

Figuras	Medida do lado	Perímetro	Área
A			
B			
C			

O que podemos concluir?

## Anexo 13

### Ficha de registo

#### Percurso dos alunos nas férias de Carnaval

Percurso da Maria Inês:

	Badajoz	Sevilha	Granada	Serra Nevada	Estimativa da distância percorrida
Évora					

Percurso da Raquel e da Maria:

	Badajoz	Mérida	Madrid	Saragoça	Huesca	Cerler	Estimativa da distância percorrida
Évora							

Percurso da Filipa e da Margarida:

	Badajoz	Mérida	Madrid	Saragoça	Leida	Andorra	Estimativa da distância percorrida
Évora							

## Anexo 14

### Unidades de Massa

1. Pensa em dois objectos que tenham a massa aproximada de:

1 kg \_\_\_\_\_

1 g \_\_\_\_\_

2. Vamos verificar a massa de alguns produtos alimentares:

Produto	Massa Referida na Embalagem	Massa Referida em Kg

3. Observa as diferentes embalagens de massas alimentares, numeradas de 1 a 6, e completa a seguinte tabela:

Embalagens	Estimativa	Massa



## Anexo 15

### A Semanada

A Sandra disse aos amigos que esta semana tinha recebido 8 moedas de semanada, em moedas de 50 cêntimos, 20 cêntimos e 10 cêntimos.

Que quantia de dinheiro poderá ter recebido?

## Anexo 16

### Uma cerca para o Faísca



Supõe que tens 40 metros de rede com os quais queres construir uma cerca de forma quadrangular para o teu cão Faísca.

Quais as dimensões que a cerca deve ter para que o cão tenha o maior espaço disponível?

## Anexo 17

### Pavimentando o terraço

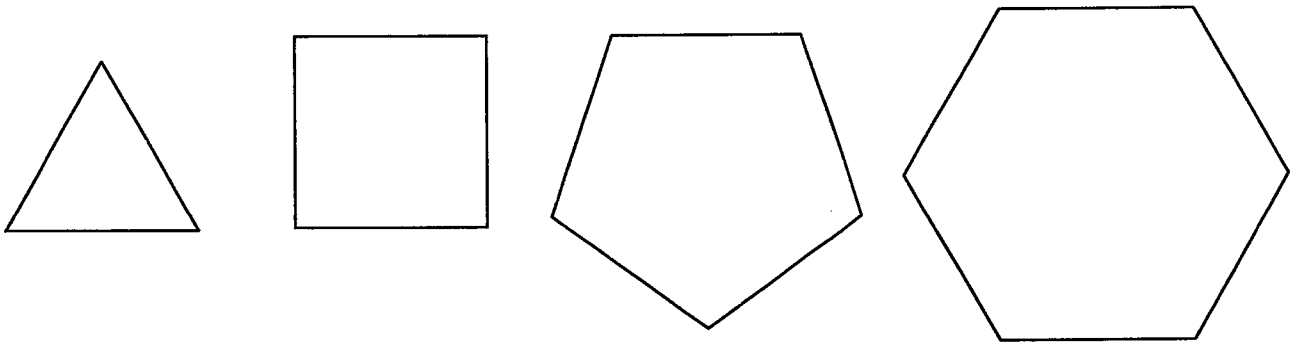
O casal Pinto pretende pavimentar com mosaicos o terraço da sua moradia.

A fábrica perto da sua casa faz apenas mosaicos com formas de polígonos regulares. Assim, faz triângulos equiláteros, quadrados, pentágonos e hexágonos. Os lados dos vários polígonos têm todos o mesmo comprimento.

Mas há um problema: o marido quer pavimentar com mosaicos todos iguais, a mulher acha que ficará mais bonito misturando mosaicos de duas formas diferentes.

Ajuda o casal Pinto

Que diferentes tipos de pavimentos poderá o sr. Pinto imaginar?  
E a sra. Pinto?



## Anexo 18

### Números de sapato

**Objectivo:** Trabalhar números no contexto das medidas

**Material:** tabela com um número de quadriculas correspondente ao número de alunos da turma.

**Desenvolvimento:** Pedir a alguns alunos para registarem na tabela o número de sapato de todos os alunos da turma.

Exemplo:

27	30	28	31	31
35	25	30	32	32
30	35	26	34	34
27	34	31	31	31

A pares ou em grupo pedir aos alunos que registem conclusões acerca do registo efectuado.

Depois dos grupos apresentarem as suas conclusões coloque questões do tipo:

*Qual o maior número de sapato dos alunos da turma?*

*Qual o menor número de sapato?*

*Quantos alunos calçam o número 25? 30? ...*

*Quantos alunos calçam um número maior que 30? E menor que 30?*

*Quantos alunos calçam um número de sapato entre 26 e 30? E entre 28 e 35?...*

*Qual a diferença entre o maior número de sapato e o menor número?*

Perguntar aos alunos se a forma como os dados foram registados será a mais conveniente.

Se concluírem que a forma como a tabela foi preenchida não permite que a leitura seja a mais fácil e rápida, pedir para fazerem os registos de uma outra forma, de modo a facilitar a sua consulta (ex. gráficos, pictogramas, tabela).