

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**A GESTÃO DO CURRÍCULO NO CONTEXTO DE UM**  
**GRUPO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

**Cláudia Canha Nunes**

**DOCTORAMENTO EM EDUCAÇÃO**

**Didática da Matemática**

**2014**



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**A GESTÃO DO CURRÍCULO NO CONTEXTO DE UM**  
**GRUPO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

**Cláudia Canha Nunes**

**Tese orientada pelo Prof. Doutor João Pedro Mendes da**  
**Ponte, especialmente elaborada para a obtenção do grau de**  
**doutor em Didática da Matemática**

**2014**



## Resumo

Este estudo tem como objetivo compreender e analisar o modo como o professor faz habitualmente a gestão do currículo de Matemática a um nível micro e macro, tendo como referência as tarefas, o manual escolar e a avaliação, no contexto de um grupo de matemática de uma escola. No grupo procuro ainda perceber quais os desafios, dificuldades e os processos de liderança que emergem do desenvolvimento do trabalho de grupo.

O quadro teórico centra-se no conhecimento profissional do professor e a gestão curricular em matemática e, também, sobre a colaboração e a liderança em contextos escolares. Na discussão sobre o conhecimento profissional do professor emergem diferentes perspetivas sobre o conhecimento profissional e a identidade profissional. A gestão curricular é inicialmente discutida de um modo geral, sendo articulada com a gestão curricular em matemática, as tarefas, o manual escolar, e a avaliação. Na discussão sobre a colaboração e liderança em contextos escolares é inicialmente discutido o conceito de colaboração e as diferentes formas de colaboração, articulando-o com o conceito de liderança e o papel da liderança num grupo de professores de matemática.

O estudo segue uma metodologia qualitativa e interpretativa, em que assumo o papel de investigadora, em quatro estudos de caso: o grupo de matemática e três professores de uma escola secundária com 3.º ciclo.

Os resultados revelam que a gestão curricular feita no contexto de um grupo colaborativo e as diferentes iniciativas do grupo no desenvolvimento de práticas inovadoras, que envolvem o desenvolvimento de tarefas de natureza exploratória, são potenciadoras de importantes evoluções da prática profissional e permitem a sustentabilidade de uma cultura de colaboração. Esta dinâmica, embora possa gerar dificuldades ao professor que nele participa, parece motivar o seu envolvimento no processo de ensino-aprendizagem, promover o desenvolvimento profissional e capacidade de aceitar novos desafios.

**Palavras-chave:** Gestão curricular, professor de matemática, grupo de matemática, tarefas, manual escolar.



## Abstract

This study aims to understand and analyse how the teacher usually makes the management of the Mathematics curriculum at a micro and macro level, with reference to the tasks, textbook and assessment in the context of the mathematics group at a school. Within the group I also seek to understand the challenges, difficulties and leadership processes that emerge from the development of group work.

The theoretical framework focuses on the teacher's professional knowledge and curriculum management in mathematics as well as on collaboration and leadership in school contexts. In the discussion about the teacher's professional knowledge different perspectives emerge concerning professional knowledge and professional identity. Curriculum management is first discussed in general and articulated with curriculum management in mathematics, the tasks, the textbook, and assessment. In the discussion on collaboration and leadership in school contexts the concept of collaboration and the different forms of collaboration are first discussed linking them with the concept of leadership and the role of leadership within the mathematics teachers' group.

The study follows a qualitative and interpretative methodology in which I take the role of researcher in four case studies: the group of mathematics and three teachers from a secondary school with the 3<sup>rd</sup> Cycle.

The results show that curriculum management carried out in the context of a collaborative group and the different initiatives of the group in the development of innovative practices involving the development of exploratory tasks are likely to generate important evolutions for the teacher's professional practice and facilitate the sustainability of a culture of collaboration. Although this dynamic work may cause difficulties to the teacher, it seems to encourage their involvement in the teaching and learning process, promote professional development as well as the ability to accept new challenges.

**Keywords:** Curriculum management, mathematics teacher, mathematics group, textbook.





## **Agradecimentos**

Ao Professor Doutor João Pedro da Ponte, pela sua orientação e apoio. Este trabalho é fruto dos vários desafios que me foi fazendo ao longo destes anos, que permitiram o meu desenvolvimento profissional e ser a professora de Matemática que sou hoje.

Ao Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, em particular a todos os professores, funcionários e técnicos, por sempre se terem mostrado disponíveis para apoiarem a concretização deste estudo.

À escola e, em particular, a todos os professores do estudo, pela disponibilidade e carinho que sempre manifestaram.

À minha “família de acolhimento” durante o período da recolha de dados, pela amizade, carinho e conforto incondicional.

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia, pela bolsa que me concedeu para a realização deste doutoramento (SFRH / BD / 27279 / 2006).

A todos os colegas e amigos que se disponibilizaram a discutir e refletir comigo sobre este estudo, pelos contributos que deram para a sua evolução e que acreditaram, até ao fim, na conclusão deste estudo.

À minha família cujo apoio e disponibilidade foram fundamentais para a concretização deste trabalho, em particular aos meus pais e irmã, pela compreensão incondicional.

Ao meu pai que, pelo exemplo de vida e pela forma corajosa como lutou pela vida contra um cancro, me mostrou que é possível aceitar desafios e vencê-los, como é o exemplo deste trabalho.

Ao Ricardo, pelo apoio que me deu nesta caminhada, e aos tesouros da minha vida, Guilherme, Henrique e Inês, a quem dedico este trabalho, pelo amor e alegria que me dão todos os dias da minha vida.



# Índice

<b>Capítulo 1 - Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto e pertinência do estudo.....	1
1.2 O grupo de professores de Matemática.....	9
1.3 Objetivos e questões do estudo.....	10
1.4 Organização do estudo.....	11
<b>Capítulo 2 - Conhecimento Profissional do Professor e Gestão Curricular em Matemática.....</b>	<b>13</b>
2.1 O conhecimento profissional do professor de Matemática.....	14
2.1.1 O conhecimento profissional.....	14
2.1.2 (Re)conceptualização sobre o conhecimento profissional.....	16
2.1.3 O desenvolvimento profissional e Identidade profissional.....	20
2.1.4 Síntese.....	30
2.2 Gestão Curricular.....	31
2.2.1 O conceito de currículo.....	31
2.2.2 Orientações curriculares em Matemática.....	32
2.2.3 A gestão curricular em Matemática.....	34
2.2.4 Os materiais curriculares.....	36
2.2.5 Desafios à organização e interações na sala de aula.....	41
2.2.6 A avaliação.....	46
2.2.7 Síntese.....	48
<b>Capítulo 3 - Colaboração e Liderança em contextos escolares.....</b>	<b>51</b>
3.1. Colaboração em contextos escolares.....	52
3.1.1 Do individualismo à colaboração.....	52
3.1.2 O conceito de colaboração.....	53
3.1.4 Diferentes formas de colaboração.....	57
3.1.5 Os projetos de escola.....	59
3.1.6 A constituição do projeto.....	61
3.1.7 Dificuldades no desenvolvimento do trabalho colaborativo.....	63
3.1.8 Colaboração em contexto escolar.....	64
3.1.9 Síntese.....	68

3.2 Liderança em contextos escolares .....	69
3.2.1 O conceito de liderança .....	69
3.2.2 A cultura de escola e a liderança .....	73
3.2.3 O papel do líder num grupo disciplinar .....	78
3.2.4 Desenvolvimento da capacidade de liderança .....	81
3.2.5 Liderança em contextos escolares .....	84
3.2.6 Síntese.....	87
<b>Capítulo 4 - Metodologia.....</b>	<b>89</b>
4.1 Opções metodológicas gerais .....	89
4.1.1 Uma investigação qualitativa e interpretativa .....	89
4.1.2 Estudos de caso.....	91
4.1.3 A relação entre a investigadora e os participantes.....	94
4.2 Recolha de dados .....	95
4.2.1 Técnicas de recolha de dados .....	95
4.2.2 Observação participante .....	96
4.2.3 Entrevista.....	98
4.2.4 Recolha documental .....	100
4.3 Análise dos dados .....	100
4.3.1 Análise dos dados na investigação qualitativa .....	100
4.3.2 Categorias de análise .....	103
4.4 Fases do estudo.....	105
<b>Capítulo 5 - O Grupo de Matemática .....</b>	<b>107</b>
5.1 Apresentação do grupo de Matemática .....	107
5.1.1 Os professores .....	107
5.1.2 A atividade do grupo e a escola.....	111
5.1.3 As iniciativas de trabalho do grupo .....	113
5.1.4 Síntese.....	116
5.2 A gestão curricular no grupo .....	117
5.2.1 Planificação anual e de unidade .....	117
5.2.2 As Tarefas.....	126
5.2.3 O manual escolar .....	135
5.2.4 A avaliação .....	138
5.2.5 Síntese.....	144

5.3 A dinâmica de trabalho colaborativo.....	145
5.3.1 As reuniões de trabalho .....	145
5.3.2 A partilha de experiências entre professores .....	147
5.3.3 Os processos de liderança.....	152
5.3.4 Os projetos e o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional .....	156
5.4 Síntese final .....	159
<b>Capítulo 6 - Matilde.....</b>	<b>163</b>
6.1 Apresentação .....	163
6.1.1 A escolha da profissão e a formação inicial .....	163
6.1.2 O percurso profissional.....	166
6.2 Matilde e o grupo.....	168
6.2.1 O processo de integração no grupo .....	168
6.2.2 A sua visão do grupo .....	170
6.2.3 A sua visão sobre a liderança do grupo .....	172
6.2.4 O seu papel nas sessões de trabalho no grupo .....	173
6.3 Práticas de gestão curricular .....	176
6.3.1 Planificação .....	176
6.3.2 As tarefas .....	181
6.3.3 O manual escolar .....	184
6.3.4 A avaliação .....	186
6.3.5 Na sala de aula.....	189
6.4 Desenvolvimento profissional e Identidade profissional.....	195
6.4.1 A influência do grupo no trabalho individual.....	195
6.2.6 O papel dos projetos no desenvolvimento profissional e da Identidade profissional .....	199
6.5 Síntese.....	206
<b>Capítulo 7 - Ana.....</b>	<b>211</b>
7.1 Apresentação .....	211
7.1.1 A escolha da profissão e a formação inicial .....	211
7.1.2 O percurso profissional.....	212
7.2 Ana e o grupo .....	213
7.2.1 O processo de integração no grupo .....	213
7.2.2 A sua visão do grupo .....	214

7.2.3 A sua visão sobre a liderança do grupo .....	215
7.2.4 O seu papel nas sessões de trabalho no grupo .....	219
7.3 Práticas de gestão curricular .....	221
7.3.1 Planificação .....	221
7.3.2 As tarefas .....	222
7.3.3. O manual escolar .....	224
7.3.4 A avaliação .....	225
7.3.5 Na sala de aula.....	226
7.4 Desenvolvimento profissional e da identidade profissional .....	228
7.4.1 A influência do grupo no trabalho individual.....	228
7.4.2 O papel dos projetos no desenvolvimento profissional e da identidade profissional .....	229
7.5 Síntese.....	231
<b>Capítulo 8 - Simão .....</b>	<b>235</b>
8.1 Apresentação .....	235
8.1.1 A escolha da profissão e a formação inicial .....	235
8.1.2 O percurso profissional.....	237
8.2 Simão e o grupo .....	240
8.2.1 O processo de integração no grupo .....	240
8.2.2 A sua visão do grupo .....	241
8.2.3 A sua visão sobre a liderança do grupo .....	243
8.2.4 O seu papel nas sessões de trabalho no grupo .....	246
8.3 Práticas de gestão curricular .....	247
8.3.1 Planificação .....	247
8.3.2 As tarefas .....	250
8.3.3 O manual escolar .....	251
8.3.4 A avaliação .....	252
8.3.5 Na sala de aula.....	255
8.4 Desenvolvimento profissional e a Identidade profissional.....	261
8.4.1 A influência do grupo no trabalho individual.....	261
8.4.2 O papel dos projetos no desenvolvimento profissional e da identidade profissional .....	262
8.5 Síntese.....	263

<b>Capítulo 9 - Conclusões</b> .....	<b>259</b>
9.1 Síntese do estudo .....	259
9.2 Conclusões do estudo .....	260
9.2.1 A gestão curricular do grupo .....	260
9.2.2 A gestão curricular do professor .....	264
9.2.3 Desenvolvimento profissional e da Identidade Profissional .....	269
9.3 Reflexão final .....	270
9.3.1 O trabalho colaborativo e a liderança em contexto escolar .....	270
9.3.2 Desafios para os grupos de Matemática e as escolas .....	271
9.3.3 Desafios para a formação contínua de professores e para a investigação futura.....	272
<b>Referências</b> .....	<b>283</b>





## Índice de Figuras

Figura 2.1. – O conhecimento matemático para ensinar, <i>Mathematical Knowledge for Teaching</i> (Ball et al., 2009b) .....	17
Figura 2.2. – Ciclo de criação de conhecimento (adaptado de Ruthven & Goodchild, 2008).....	23
Figura 3.1. – Modelo de poder colaborativo (adaptado de Harchar & Hyle, 1996).....	76
Figura 4.1 – Quadro conceptual do estudo .....	103
Figura 8.1 – Exemplo de registos escritos feitos de Simão na planificação da unidade de Trigonometria do 12.º ano de escolaridade. ....	248
Figura 8.2 – Representação feita no quadro segundo as indicações da aluna 1. [DC AS 1].....	259
Figura 8.3 - Representação feita no quadro segundo as indicações do aluno 2. [DC AS 1].....	260
Figura 8.4 - Representação final feita no quadro. [DC AS 1] .....	260



## Índice de Tabelas

Tabela 4.1 – Recolha de material empírico: Técnicas, fontes e formas de registo. ....	95
Tabela 4.2 – Calendário de recolha de dados .....	96
Tabela 4.3 – Contributo dos instrumentos de recolha de dados nas respostas às questões .....	102
Tabela 4.4 – Categorias de análise .....	105
Tabela 5.1 – Distribuição dos professores na escola. ....	108
Tabela 5.2 – Algumas das tarefas usadas pelos professores em sala de aula. ....	133



## Índice de Anexos

Anexo 4.1 – Relatório de observação das sessões de trabalho .....	299
Anexo 4.2 - Guião de reflexão pós-aula .....	300
Anexo 4.3 – Memorando de observação da aula .....	302
Anexo 4.4 – Guião de apoio à observação da aula .....	303
Anexo 4.5 - Memorando de observação da aula .....	304
Anexo 4.6 – Guião da entrevista aos professores .....	305
Anexo 4.7 – Guião da entrevista ao Conselho Executivo .....	309
Anexo 4.8 – Guião de observação do desenvolvimento da aula .....	311
Anexo 5.1 - Utilizar tarefas em trabalho de grupo .....	312
Anexo 5.2 – Papel do professor .....	313
Anexo 5.3 – Reflexões sobre as tarefas de aprendizagem .....	314
Anexo 5.4 – Potências: Propriedades verdadeiras ou falsas.....	315
Anexo 5.5 - Tarefa - A divisão do paralelogramo .....	316
Anexo 5.6 - Tarefa – O Farol .....	318
Anexo 5.7 - Tarefa – Estantes .....	320
Anexo 5.8 - Tarefa – O Talude.....	321
Anexo 5.9 - Tarefas – Teorema de Pitágoras e Polinómios .....	322
Anexo 5.10 - Tarefa – O problema da pista de corridas.....	326
Anexo 5.11 - Tarefa – A função quadrática .....	327
Anexo 5.12 - Tarefa – Ficha de trabalho para o 11.º ano sobre funções.....	330
Anexo 5.13 - Tarefa – Resolução gráfica de Sistemas de Equações.....	340
Anexo 5.14 - Tarefa – O passeio da Matilde.....	342
Anexo 5.15 - Tarefa – A bomba de gasolina.....	346
Anexo 5.16 - Tarefa – Ficha de trabalho para 11.º ano (Trigonometria) .....	347
Anexo 5.17 – Critérios de Avaliação da disciplina de Matemática.....	351

Anexo 5.18 - Grelha de classificação da tarefa do Talude .....	352
Anexo 5.19 - Grelha de classificação das tarefas As Estantes e O Farol .....	353
Anexo 5.20 – Guião para realização da reflexão final do projeto .....	354
Anexo 8.1 – Tarefa Lei de Laplace .....	355

# Capítulo 1

## Introdução

Este capítulo começa por indicar o contexto educacional onde o estudo se insere e a sua pertinência. De seguida, apresenta como foi feita a seleção do contexto e participantes do estudo. Igualmente refere o objetivo geral e as questões específicas a que se pretende dar resposta e, finalmente, apresenta a organização da tese.

### 1.1 Contexto e pertinência do estudo

O professor trabalha numa sociedade caracterizada por fortes mudanças que se processam de forma cada vez mais acelerada. Como refere Hargreaves (1998), trata-se de um mundo “rápido, comprimido, complexo e incerto” (p. 10). A vida económica, política e organizacional é estruturada na base de princípios diferentes daqueles que caracterizam a modernidade. Estas diferenças colocam problemas e desafios ao professor que este procura enfrentar com base na sua experiência profissional, mas nem sempre da forma mais eficaz (Ponte, 2003). As situações problemáticas que se multiplicam no seu quotidiano profissional acabam por lhe criar sentimentos de sobrecarga e incapacidade de resposta, fazendo surgir uma crise de identidade e de objetivos no que respeita à sua missão (Hargreaves, 1998).

Dados publicados pelo Ministério da Educação (GAVE, 2002) e pela OCDE (2004, 2009) mostram que os alunos portugueses têm fraco rendimento em Matemática nas diferentes áreas temáticas do currículo. Estes dados representam um indicador importante de que há insucesso em Matemática e, conseqüentemente, uma forte necessidade de compreender e investigar as práticas dos professores no que respeita ao processo

de ensino-aprendizagem, o que inclui de modo determinante a forma como gerem o currículo.

Nas últimas duas décadas, a Matemática escolar tem vindo a deslocar a sua ênfase das capacidades elementares e conhecimento de conceitos (definições e procedimentos de cálculo), para o pensamento crítico, raciocínio, resolução de problemas e investigações. Esta perspetiva de que *saber* Matemática é sobretudo *fazer* Matemática é consistente com a conceção do ensino da Matemática apresentada em diversos documentos de referência na área da educação matemática (APM, 1988, 1989; ME, 2007b; NCTM, 1991, 2000; NRC, 1989).

Numa perspetiva de conhecimento matemático integrado (NCTM, 1991), um dos conceitos centrais é o *poder matemático*, que nos leva a considerar todos os aspetos do conhecimento e a integração que os alunos fazem desse mesmo conhecimento. Esta ideia está claramente expressa no documento *Everybody counts* (NRC, 1989),

Não é a memorização de técnicas matemáticas que é especialmente importante, mas a confiança de saber como procurar e usar ferramentas matemáticas, quando é necessário. Não existe forma de criar esta confiança sem ser através de processo de criação, construção e descoberta matemática. (p. 60)

Deste modo, parece ser de todo coerente que se criem oportunidades aos alunos para comunicarem e raciocinarem matematicamente, em diferentes situações e contextos, incidindo nos significados que são atribuídos aos conceitos e processos e na fluência demonstrada (NCTM, 1994). Esta é também a perspetiva do currículo nacional quando associa a noção de competência a um “saber em uso” (ME-DEB, 2001) e do atual programa de Matemática, onde é igualmente valorizada a capacidade de resolução de problemas (ME, 2007b).

Igualmente importantes são as mudanças na educação matemática preconizadas no documento *Normas para a avaliação* (NCTM, 1999). A primeira diz respeito a uma *mudança no conteúdo*, em direção a uma diversidade de temas matemáticos e situações problemáticas, deixando para trás a ênfase apenas na aritmética. A segunda refere-se a uma *mudança na aprendizagem*, em direção a uma atividade investigativa, à formulação, à representação, ao raciocínio e à aplicação de várias estratégias para a resolução de problemas, incluindo a reflexão sobre a aprendizagem da Matemática, numa atitude metacognitiva, deixando para trás a ênfase na memorização e a repetição. A terceira, destaca uma *mudança no ensino*, no sentido de conseguir ambientes de aprendizagem



em que o papel da comunicação e do raciocínio são preponderantes nas tarefas em detrimento do *dizer* centrado no professor. A quarta diz respeito a uma *mudança na avaliação*, em direção ao princípio de que esta se deve basear em evidências provenientes de fontes múltiplas e não unicamente em dados provenientes de um único modo e instrumento de avaliação. Associadas a estas quatro mudanças está também uma *mudança nas expectativas*, valorizando na possibilidade de todos os alunos desenvolverem o seu poder matemático que inclui os *saberes*, as *competências* e a *predisposição para o trabalho em Matemática*.

Em Portugal, o início da mudança na educação matemática é expressa no documento *Renovação do currículo de Matemática* (APM, 1988), que apresenta pressupostos, princípios e orientações para um currículo, discutindo-se em especial, os grandes objetivos para o ensino da Matemática, a natureza e organização das experiências de aprendizagem e o papel do professor, e a utilização das tecnologias. As propostas deste documento acompanham o pensamento difundido pelo NCTM, valorizando, no essencial a “resolução de problemas”, a par com, “o desenvolvimento de modelos matemáticos, as atividades de exploração, a investigação e descoberta, a formulação de conjeturas, a discussão e comunicação, a argumentação e prova, a construção de conceitos” (p. 56). Segundo este documento, a *resolução e formulação de problemas* “deve despertar sempre a curiosidade do aluno ou grupo de alunos a quem é colocado” (p. 56), sendo necessário procurar ou imaginar uma estratégia para a sua resolução e não apenas aplicar uma fórmula ou procedimento rotineiro. Outro aspeto valorizado diz respeito ao *desenvolvimento de modelos matemáticos* pelos alunos, através da realização de projetos de Matemática ou interdisciplinares, experimentando o principal processo pelo qual a Matemática se relaciona com o mundo real. Igualmente, é referido que as *atividades de exploração, investigação e descoberta*, surgem naturalmente no contexto da resolução de problemas e no desenvolvimento de projetos. Neste documento, investigar significa “entrar em terreno desconhecido, recolher dados, detetar diferenças, ser sensível às repetições e às analogias, reconhecer regularidades e padrões”, ou “investigar, procurar encontrar, procurar descobrir” (p. 59). Também, é valorizada a *formulação de conjeturas*, como sendo uma etapa fundamental da experiência matemática que requer capacidade de “observação, sistematização de resultados parcelares, imaginação e poder de abstração” (p. 61). Pelo seu lado, a *argumentação e demonstração* são apontadas como complementos naturais da formulação de conjeturas. Considera-se que fazer Matemática é explorar/conjeturar/argumentar/provar ou reformular uma conjetura. O documento

salienta ainda que a *construção de conceitos* envolve um processo de interiorização que resulta da dialética aluno/situação que o desafia e a partir da “comunicação/argumentação com os colegas e com o professor” (p. 63).

Dez anos depois, o *Relatório Matemática 2001* (APM, 1998) corresponde ao resultado de um projeto da Associação de Professores de Matemática cujo propósito foi “elaborar um diagnóstico e um conjunto de recomendações sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática” (p. 1). Os resultados deste estudo tornam evidente que as *perspetivas dos professores* no que diz respeito aos conteúdos realçam que os que estes gostariam de poder excluir ou simplificar exatamente os temas matemáticos que surgem reforçados nos novos programas. No que se refere às *suas perspetivas sobre a avaliação* perdura uma conceção essencialmente classificativa e dirigida ao controlo da progressão do aluno. Nas *práticas de ensino*, predominam os exercícios como a tarefa mais frequentemente proposta na sala de aula em todos os níveis de ensino (93% usa sempre ou quase sempre). A exposição pelo professor continua a prevalecer, nomeadamente se comparada com a realização de tarefas de exploração (que apenas 15% usa sempre ou em muitas aulas). A História da Matemática e o trabalho de projeto têm uma expressão reduzida. O trabalho individual dos alunos constitui a forma de trabalho dominante na sala de aula. Os materiais manipuláveis, jogos e computador são utilizados com pouca frequência. Já a calculadora tem um uso significativo no 3.º ciclo e no ensino secundário. A avaliação dos alunos reflete essencialmente os resultados dos testes, tendo pouca expressão a observação na aula e as questões orais, os relatórios e os projetos (APM, 1998).

Reconhece-se que as atuais orientações curriculares em Matemática tornam mais exigente o trabalho dos professores, colocando-lhes novos desafios (Adler, Ball, Krainer, Lin & Novotna, 2005). Ora, como indica Hargreaves (1998) uma mudança educacional, para ser bem-sucedida, requer uma intervenção simultânea em vários níveis, entre eles, o desenvolvimento profissional dos professores, o desenvolvimento do currículo e da avaliação, e o desenvolvimento da liderança e da organização escolar.

Na verdade, em primeiro lugar, o professor não pode exercer o seu papel com competência e qualidade sem uma formação adequada ou sem um conjunto básico de conhecimentos e capacidades profissionais orientados para a sua prática letiva (Ponte, 1999). A forma como conduz o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula pressupõe necessariamente um conhecimento de quatro domínios fundamentais: (a) a Matemática, (b) o currículo, (c) o aluno e os seus processos de aprendizagem e (d) a orga-

nização da atividade instrucional (Ponte, 1992; Shulman, 1986). No entanto, para exercer adequadamente a sua atividade profissional, para além destes quatro domínios que constituem o núcleo do seu conhecimento profissional referente à prática letiva, o professor tem também de conhecer bem o seu contexto de trabalho, nomeadamente a escola e o sistema educativo e também conhecer-se a si mesmo como profissional (Elbaz, 1983; Ponte, 1998). Para ensinar bem, não basta saber pensar bem, é necessário ter um conjunto alargado de saberes e capacidades (Elbaz, 1983; Ponte, 1999; Shulman, 1986). A própria evolução da sociedade trouxe para o primeiro plano um conjunto de novas funções profissionais, entre as quais avulta a de proporcionar uma aprendizagem alargada de noções e capacidades matemáticas a todos os alunos, referidas em numerosos documentos curriculares (APM, 1988; ME, 2007b; NCTM, 1994), e conseqüentemente ser professor hoje, envolve assim estar em aprendizagem permanente, procurando promover o seu desenvolvimento profissional. Mas, fundamentalmente o professor ensina o que ele é (Elbaz, 1983; Ponte & Chapman, 2008). A construção da identidade profissional é um aspeto da identidade social, que pressupõe a existência de uma comunidade na qual se transmitem formas de fazer, conceber e pensar, que constituem valores coletivos e marcas pessoais dos elementos a que pertencem (Dubar, 2002). Ponte e Chapman (2008) referem que na construção da sua identidade profissional, o professor assume uma cultura, valores e normas do grupo de pertença, mas tem também a possibilidade de os influenciar e assim contribuir para a transformação do grupo, mobilizando o seu espólio cultural e experiência pessoal.

Além disso, para desenvolver a capacidade de equacionar e resolver problemas da sua prática profissional, é importante que o professor possa refletir e até mesmo investigar problemas emergentes dessa mesma prática. A este respeito Schön (1983) sublinha a importância da reflexão na ação e da reflexão sobre a ação, como duas das características mais importantes dos profissionais competentes. De facto, um tema que tem marcado a investigação sobre professores é o do professor reflexivo e o alcance destes profissionais investigarem a sua própria prática (GTI, 2002, 2005).

Em segundo lugar, a diversidade social e cultural dos alunos que frequentam a escola requer do professor a capacidade de adotar uma prática multifacetada e reflexiva, procurando que todos tenham sucesso nas aprendizagens. Para isso, é fundamental gerir o currículo diversificando estratégias de ensino e adaptando-as à população de cada turma. Por gestão curricular entende-se o conjunto de ações que contribuem para a construção do currículo ao nível da turma, procurando contemplar as orientações do projeto

educativo da escola e do projeto curricular de turma – em cuja definição o professor é também um agente ativo. O foco de todo este processo de gestão curricular é o aluno, sendo em função dele que se tomam todas as decisões.

Como indica Roldão (1999), na gestão curricular há um conjunto de elementos fundamentais: um conceito de currículo; uma organização de escola; uma forma de liderança; o papel dos professores; o trabalho colaborativo entre professores; e, finalmente, a avaliação dos resultados obtidos. Gimeno (1989) refere que a gestão do currículo está centrada no professor, uma vez que é ele que planifica e seleciona criteriosamente um conjunto de tarefas e de práticas de acordo com os atores e cenários onde se movimentam. Tendo em conta uma avaliação e reflexão periódica destas práticas, o currículo está sempre sujeito a reajustes, de modo a cumprir o seu propósito.

Como gestor do currículo, o professor tem hoje novos desafios a enfrentar. Pires (2001) refere que a diversificação do público escolar impõe a implementação e gestão de um currículo dinâmico que procure responder às exigências da sociedade moderna. Além disto, uma vez que os alunos têm um sem número de conhecimentos adquiridos fora da escola, interesses e motivações variadas, bem como uma elevada criatividade, o professor precisa de encarar isso como um potencial de enriquecimento e uma base para uma estratégia de diferenciação curricular com o objetivo de aumentar o nível de qualidade real das aprendizagens. Sem perder de vista o objetivo de proporcionar um currículo de Matemática mais integrado, o papel do professor, mais do que o de “distribuidor” de conhecimentos, passou a ser o de agente facilitador das aprendizagens (Brooks & Suydam, 1993).

Associados à gestão curricular estão dois instrumentos que de algum modo caracterizam a prática do professor, o manual escolar e a avaliação. O manual escolar é um recurso curricular que, pela sua extensão e características, influencia o trabalho dos professores e contribui para delimitar o conhecimento dos alunos. O manual tem uma enorme tradição no contexto educativo e ocupa um papel central na sala de aula. O manual constitui um mediador entre as diversas dimensões do currículo, nomeadamente, o currículo enunciado e prescrito pela administração central, identificado nos planos, programas e orientações oficiais, e o currículo adquirido pelos alunos (Pires, 2005). Neste sentido, o manual escolar aparece, frequentemente, como representação do currículo e como substituto dos programas oficiais, assumindo as editoras comerciais uma intervenção direta no desenvolvimento do currículo, exercendo influência nas práticas curriculares de alunos e de professores. Por isso, o manual escolar é uma fonte de informa-

ção importante, destinado a permitir a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades e de competências. Como tal, pode dar um contributo forte no processo de ensino-aprendizagem da Matemática se mantiver o caráter de *meio*, cabendo ao professor a tomada de decisões sobre a forma como integra o manual no desenvolvimento da sua atividade.

Nem todos os professores utilizam o manual escolar da mesma forma na gestão do currículo e na sua prática, que está condicionada, entre outros aspetos, pelas suas crenças e conceções pedagógicas e pelos tipos de estratégia que desenvolve nas aulas (Ponte, 1994). O *Relatório Matemática 2001* (APM, 1998), indica que o manual escolar é o material didático mais utilizado pelos professores dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e do ensino secundário (82% usa-o muito nas suas aulas ou sempre ou quase sempre). Em particular, este relatório refere que “o uso do manual escolar pelos alunos, o partido que dele tiram os professores e o modo como os manuais são selecionados nas escolas, são aspetos importantes da prática profissional dos professores, com significativas repercussões na aprendizagem” (p. 89). Por outro lado, Pires (2005) refere que o uso do manual escolar mais frequentemente adotado pelos professores consiste no aproveitamento das tarefas para organizar o seu trabalho letivo e para propor aos alunos na sala de aula ou como trabalho de casa.

Por outro lado, tal como aponta o *Relatório Matemática 2001* (APM, 1998), para a maioria dos professores, avaliar constitui uma das tarefas mais difíceis da sua prática profissional. Um dos fatores apontados como gerador deste sentimento, é o facto de a avaliação envolver necessariamente elementos subjetivos. No entanto, estes elementos não devem ser encarados como defeitos, visto que a avaliação depende sempre do julgamento profissional do professor, do contexto e de situações concretas. O que é urgente evitar é a arbitrariedade e a total ausência de critérios (Abrantes, 2002). Igualmente, a avaliação tem que ser encarada como um processo natural e necessário, com significado quer para o professor quer para o aluno. Neste sentido, Santos (2002), sustenta a ideia que a avaliação deve ser diversificada e deve acontecer em situações formais e informais, com a participação ativa dos seus atores, contribuindo para a sua evolução e para o sucesso das aprendizagens. A negociação e a instituição de um contrato de avaliação são fatores que podem determinar o sucesso das aprendizagens dos alunos e de todo o processo de avaliação (Nunes, 2004).

Por fim, é importante conhecer a organização e cultura de escola, assim como os processos de liderança. A escola é uma estrutura organizacional complexa com micro estruturas que é importante compreender para promover o desenvolvimento da liderança e do contexto em que o professor intervém. Diferentes trabalhos de investigação (Boavida, 2005; Breen, Agherdien & Lebethe, 2003; GTI, 2008; Krainer & Koop, 2003; Menezes, 2004; Saraiva & Ponte, 2003) sobre o desenvolvimento de projetos envolvendo colaboração profissional mostram que há ainda um vasto caminho a percorrer para compreender as condições que potenciam o desenvolvimento profissional dos professores e o desenvolvimento da cultura profissional.

Na verdade, para o professor, o ensino está longe de constituir uma atividade meramente rotineira onde se aplicam metodologias pré-determinadas. É simultaneamente, uma atividade intelectual e de gestão de pessoas e recursos, que requer investimento pessoal e capacidade de problematização e investigação. Esta é fundamental na atividade do professor pois constitui um processo privilegiado de construção de conhecimento (Ponte, 2003). Simultaneamente, reconhece-se cada vez mais a necessidade e importância da colaboração profissional “enquanto princípio articulador e integrador da ação, da planificação, da cultura, do desenvolvimento, da organização e da investigação” (Hargreaves, 1998, p. 277). Assim, o grande desafio que se coloca às escolas e aos seus professores é o desenvolvimento da capacidade de se organizarem e enfrentarem os problemas que vão surgindo, promovendo uma cultura de escola eficaz, catalisadora do desenvolvimento profissional dos professores e de um ensino com qualidade. Para isso, é necessário perceber como incentivar projetos na escola, valorizando não só o trabalho colaborativo dos professores mas também os processos de liderança (Nunes & Ponte, 2008; Sergiovanni, 2004).

Em particular, o *Plano da Matemática* (PM), uma das cinco medidas definidas pelo Ministério da Educação para combater o insucesso em Matemática (ME, 2007a), lançou, em meados de 2006, um novo desafio às escolas. Este desafio fez emergir a necessidade de elaborar projetos de escola e agitou, internamente, as estruturas profissionais. Desde o grupo disciplinar, aos conselhos pedagógico e executivo, muitos são os órgãos e atores que estão direta ou indiretamente envolvidos neste processo. Estes projetos, concebidos como projetos de escola, podem constituir potenciais elementos catalisadores do desenvolvimento profissional e da cultura profissional. Neste sentido, parece-me de todo pertinente a realização de um estudo que procura compreender as poten-

cialidades e desafios do desenvolvimento do trabalho colaborativo dos professores no contexto de um projeto de escola.

## 1.2 O grupo de professores de Matemática

O foco do estudo é o professor de Matemática e o seu trabalho. Em particular, tenho interesse em estudar um grupo de professores de uma escola para aprofundar o conhecimento sobre a forma como gerem o currículo no contexto de trabalho colaborativo. Era, por isso, necessário encontrar um grupo de professores que estivesse disponível e interessado em desenvolver uma prática de gestão curricular em colaboração com uma abordagem de inovação curricular.

A minha participação nas atividades do Grupo de Estudos, *O professor como investigador*, do Grupo de Trabalho de Investigação da Associação de Professores de Matemática, permitiu-me conhecer e acompanhar o trabalho de alguns professores e a realidade das suas escolas, embora à distância. No grupo de estudos, estavam a desenvolver-se vários projetos em diferentes escolas do país e surgiu a possibilidade de eu acompanhar e colaborar com um dos projetos. Nas conversas em torno das experiências de ensino e de trabalho de cada um dos elementos do grupo, sempre me surpreendeu a forma de trabalho do grupo de Matemática da escola de um dos colegas, Simão. Ao longo do tempo fui-me apercebendo que este grupo trabalhava colaborativamente e desenvolvia projetos centrados nas dificuldades dos alunos, ao mesmo tempo que procurava diversificar e inovar as práticas de ensino e promover o desenvolvimento profissional dos professores. A minha curiosidade em conhecer de perto o trabalho deste colega e do grupo de professores da sua escola motivou a minha decisão de visitar a sua escola e acompanhar o projeto do grupo disciplinar de Simão, *A comunicação escrita na Matemática do Ensino Secundário*.

Durante o ano letivo de 2006/07 procurei acompanhar o desenvolvimento do projeto e fui duas vezes à escola, onde participei nas sessões de trabalho do projeto e tive a oportunidade de conhecer melhor os professores do departamento de Matemática, o ambiente de trabalho, a escola e de assistir a algumas aulas de Matemática dos diferentes professores. Na sequência deste trabalho exploratório, percebi que o grupo de professores reunia um conjunto de características e de condições favoráveis à realização da investigação, nomeadamente, estarem envolvidos num projeto de escola e terem interesse por experiências de inovação curricular no ensino da Matemática. Por outro lado,

a minha presença também despertou a curiosidade dos colegas sobre o trabalho que pretendia desenvolver. Assim, o grupo aceitou que, durante o ano letivo de 2007/2008, eu acompanhasse o trabalho do grupo no âmbito do novo projeto do grupo. Por questões de ética ficou acordado que a minha presença seria com o objetivo de estudar o grupo de professores tal como ele é.

### 1.3 Objetivos e questões do estudo

Pretendo realizar uma investigação cujo foco é o professor e o seu trabalho, orientado por dois objetivos: (a) descrever e analisar de que forma o professor a gestão do currículo de Matemática a um nível micro, tendo como referência as tarefas, o manual escolar e a avaliação; e (b) descrever e analisar de que forma o grupo gere o currículo de Matemática a um nível macro, tendo como referência as tarefas, o manual e a avaliação.

Assim, este estudo desenvolve-se numa escola secundária com 3.º ciclo, com todos os professores do departamento de Matemática. Em particular, pretendo estudar de que modo os professores gerem o currículo. A colaboração entre os elementos do grupo é caracterizada pela realização de sessões de trabalho que tem objetivos diversificados consoante a fase do projeto e a planificação para cada momento.

Decorrentes dos objetivos indicados, estabeleci as seguintes questões de investigação:

Sobre a dimensão do grupo de Matemática e no âmbito do projeto:

- 1) De que modo o grupo faz a gestão do currículo de Matemática ao nível macro, e qual a natureza das tarefas que propõem aos alunos?
- 2) De que modo o grupo utiliza o manual escolar de Matemática como instrumento de planeamento da prática letiva?
- 3) De que modo o grupo concretiza a avaliação em Matemática?

Sobre a dimensão do professor:

- 4) De que forma, o professor gere o currículo de Matemática e qual a natureza das tarefas que propõe aos alunos?
- 5) De que modo o professor utiliza o manual escolar de Matemática como instrumento de planeamento da sua prática letiva? Em particular, como é que o professor utiliza o manual escolar na sala de aula?
- 6) De que modo o professor concretiza a avaliação em Matemática?



## 1.4 Organização do estudo

Este trabalho está organizado em duas partes. A primeira parte corresponde à fundamentação teórica relativa às problemáticas centrais deste estudo e a segunda à parte empírica. Assim, a primeira parte inclui o capítulo 1, que apresenta as motivações, a pertinência e o contexto do estudo, e os objetivos e questões do estudo, o capítulo 2 aborda o conhecimento e identidade profissional do professor e a gestão curricular em Matemática, e o capítulo 3 centra-se na temática da colaboração e a liderança em contextos escolares.

A segunda parte deste estudo inclui os restantes capítulos. O capítulo 4 diz respeito à metodologia de investigação onde apresento e justifico as opções metodológicas, descrevo os procedimentos que segui e o contexto em que se realiza a investigação. A concretização deste trabalho será apresentada em dois níveis. No capítulo 5, um primeiro nível de concretização sobre o grupo de Matemática. Nos capítulos 6, 7 e 8, um segundo nível de concretização, situado no estudo do percurso individual de três professores do departamento de Matemática, que embora incidindo sobre as mesmas questões definidas para o grupo de Matemática permitirá perceber mais detalhadamente as relações entre as características de cada um deles, a forma como se envolvem no trabalho colaborativo do grupo e os contributos deste para a sua identidade profissional.

Este trabalho conclui com o capítulo 9 onde é feita, inicialmente, uma breve síntese e cruzamento dos principais aspetos do estudo. Em seguida, apresentarei de forma sistematizada os respetivos resultados e uma breve reflexão pessoal sobre o seu desenvolvimento. Terminarei, finalmente, com uma síntese de diversas recomendações que dele decorrem e possíveis limitações.



## Capítulo 2

### **Conhecimento Profissional do Professor e Gestão Curricular em Matemática**

Este capítulo está organizado em duas partes. Na primeira parte, discuto a problemática do conhecimento profissional do professor de Matemática. Começo por me debruçar sobre a natureza do saber do professor e discutir as diferentes perspectivas teóricas sobre esta questão. De seguida, analiso a investigação realizada neste campo e as diferentes conceptualizações sobre o conhecimento do professor. Por fim, analiso como se desenvolve este conhecimento e as respetivas implicações para a prática profissional e para a investigação neste domínio. Termina com uma referência a algumas experiências no campo do conhecimento, desenvolvimento e identidade profissional do professor de Matemática.

A segunda parte do capítulo foca a gestão curricular em Matemática. Começo por discutir o conceito de currículo e as atuais orientações curriculares relativamente a esta disciplina. Seguidamente, analiso a importância da gestão curricular e o papel dos materiais curriculares, nomeadamente as tarefas, os manuais escolares, os materiais manipuláveis e as tecnologias. Discuto a organização e as interações no processo de ensino-aprendizagem, o papel do professor e do aluno e a avaliação como forma de regulação do processo de ensino-aprendizagem. Termina com uma referência a algumas experiências no campo da gestão curricular, centrando a discussão nos desafios que se colocam hoje à organização e interações na sala de aula.

## **2.1 O conhecimento profissional do professor de Matemática**

### **2.1.1 O conhecimento profissional**

O conhecimento profissional do professor é estudado desde há muito. No entanto, são vários os autores (Bishop, 1998; Ponte, 2009; Ruthven & Goodchild, 2008; Stein, Smith & Silver, 2007) que alertam para a necessidade dos investigadores terem, e cada vez mais, uma maior proximidade com o contexto de trabalho do professor, estando atentos à sua atividade e perspectivas, de forma a compreender os atuais constrangimentos e contextos sociais e institucionais em que este se move. Muito em especial, importa perceber a relação entre o conhecimento do professor, as suas práticas profissionais e a aprendizagem do aluno (Ball, Charalambous, Lewis, Thames, Bass, Cole, Kwon, & Kim, 2009a).

O atual contexto educativo e as orientações curriculares para o ensino da Matemática apontam para mudanças importantes na atuação por parte do professor e, mudar o seu ensino implica mudar as suas crenças sobre o conhecimento profissional. Por isso, ser professor hoje é estar em aprendizagem constante para ultrapassar os diferentes desafios que lhe coloca a complexa função que é ensinar. Assim, o conhecimento profissional do professor não se esgota com a conclusão da sua formação inicial, antes se inicia com esta. A experiência de ensino e a prática constituem elementos fundamentais para a construção do conhecimento do professor, mas também importante é a formação que este vai procurando e desenvolvendo ao longo da sua carreira (Ponte, 1998). Neste sentido, o professor deve procurar assumir um papel ativo no seu processo de formação contínua, ao longo da vida, identificando as suas necessidades de formação e tomando a prática não só como ponto de partida para a reflexão, mas também como cenário de aplicação do conhecimento que vai adquirindo (Sowder, 2007).

Tal como foi referido anteriormente, o conhecimento profissional do professor de Matemática abrange necessariamente quatro domínios: (a) a Matemática, (b) o currículo, (c) o aluno e os seus processos de aprendizagem e (d) a organização da atividade instrucional (Ponte, 1992; Shulman, 1986). Para além disso, o professor tem de conhecer-se a si mesmo como profissional e também conhecer bem o seu contexto de trabalho, nomeadamente a escola e o sistema educativo (Elbaz, 1983; Ponte, 1998). Porém, é preciso ter presente que, para ensinar bem não basta pensar bem, é necessário possuir tam-

bém um conjunto alargado de saberes e capacidades (Elbaz, 1983; Ponte, 1999; Shulman, 1986).

Para Shulman (1986) o conhecimento matemático do professor diz respeito ao conteúdo e organização do conhecimento matemático, *per si*, na mente do professor. O conhecimento didático está relacionado com o saber necessário para ensinar o conteúdo da disciplina, nomeadamente a forma de apresentar os tópicos matemáticos de modo a terem significado para os alunos. O conhecimento do currículo engloba a compreensão das orientações curriculares para o ensino da Matemática, o conhecimento dos recursos que se podem utilizar no processo de ensino, e também a capacidade de articular e fazer conexões entre os diferentes temas e tópicos matemáticos.

Elbaz (1983) indica que o conhecimento do assunto relativos à disciplina que estão diretamente relacionados com a capacidade de ensinar e aprender. O conhecimento do currículo inclui o conhecimento da teoria do currículo, as finalidades e objetivos do que o professor ensina e a capacidade de moldar o currículo, planeando as unidades temáticas e o trabalho de sala de aula. O conhecimento do processo de ensino, *instructional knowledge*, abrange metodologias de ensino que promovem a aprendizagem dos alunos, a capacidade de gestão da aula e de interação com os alunos. A interação com os alunos está diretamente relacionada com o conhecimento do meio escolar (turmas, escola e colegas), dos interesses, necessidades e dificuldades dos alunos face à disciplina, e das estratégias de ensino. O conhecimento de si refere-se às imagens que o professor tem de si mesmo, das suas capacidades e ainda do seu papel na sala de aula e na escola.

Nas perspetivas teóricas de Elbaz (1983) e Shulman (1986) sobre do conhecimento do professor, podemos perceber que ambas defendem que o saber do professor não se restringe apenas ao domínio do conhecimento científico, sendo composto por outras dimensões ligadas entre si. Igualmente, ambas as teorias, consideram o conhecimento do conteúdo como um aspeto importante do saber e associam o conhecimento à prática do professor, embora Elbaz (1983) inclua no conhecimento dimensões que vão claramente para além da prática letiva na sala de aula.

O conhecimento didático está fortemente associado ao conhecimento na área de docência (neste caso, da Matemática) que se quer ensinar (Shulman, 1986) e a dimensões, como, por exemplo, o desenvolvimento cognitivo da criança (Elbaz, 1983). Igualmente importante, é a relação entre o conhecimento didático e o conhecimento do aluno, das suas conceções e dificuldades, assim como dos conhecimentos exteriores que este traz para a sala de aula (Shulman, 1986). Este saber é também denominado por co-

nhcimento do processo de ensino, *instructional knowledge* (Elbaz, 1983) e inclui aspectos da interação entre professor e alunos e da aprendizagem da Matemática.

O conhecimento da organização e gestão da sala de aula é uma das dimensões do conhecimento mais valorizadas pelas duas perspectivas, onde se inclui o saber prático do professor para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Com menor ênfase aparece o conhecimento de si e o conhecimento do contexto, embora Elbaz (1983) saliente a sua importância.

### **2.1.2 (Re)conceptualização sobre o conhecimento profissional**

Mais recentemente, e em resultado da investigação relacionada com o conhecimento profissional do professor, surgem diferentes perspectivas na conceptualização sobre o conhecimento do professor e o seu papel no processo de ensino (Ball et al., 2009a). Assim, associado a este conceito está a noção de conhecimento matemático para ensinar, *Mathematical Knowledge for Teaching*, de Ball, Thames, Bass, Sleep, Lewis e Phelps (2009b). Segundo estes autores, o conhecimento matemático do professor corresponde ao saber que o professor tem que ter para ensinar. Procuram analisar as tarefas realizadas durante o processo de ensino e verificar qual o conhecimento matemático que o professor precisa mobilizar para as realizar. Este conhecimento ajuda o professor nas suas tarefas rotineiras, entre elas a capacidade para explicar e avaliar porque é que um determinado algoritmo funciona, seleccionar e usar uma determinada representação matemática, ou perceber os erros dos alunos. Este é o conhecimento de Matemática que é comum e útil para o professor usar no seu trabalho diário com os seus alunos. Estes autores sublinham que, necessariamente o professor precisa de perceber e saber usar a Matemática que ensina, mas também, conhecer o currículo e as orientações curriculares para o ensino desta disciplina.

Em resultado da investigação realizada com recurso à análise de vídeos de práticas de professores, emerge a perspectiva sobre o conhecimento matemático para ensinar Matemática aos alunos (Ball et al., 2009b), no qual se destacam duas dimensões inter-relacionadas (figura 2.1). Do lado esquerdo do diagrama, a primeira dimensão, *subject matter knowledge*, usa a Matemática para analisar a exigência matemática para o ensino da disciplina. Neste contexto, podem identificar-se três níveis de conhecimento. O conhecimento matemático especializado, *specialized content knowledge*, a que corresponde o saber matemático daqueles que não precisam de ensinar Matemática; o conheci-

mento matemático comum, *common content knowledge*, que é usado também pelos que sabem e utilizam Matemática; e por fim, o conhecimento mais alargado de ideias matemáticas, *knowledge at the mathematical horizon*, com as quais uma ideia matemática específica está relacionada. É uma espécie de conhecimento que dá uma perspetiva global ao professor sobre qual o nível onde os alunos estão e onde é que estão a chegar. Igualmente, ajuda-o a ter consciência das consequências da forma como representa as ideias matemáticas, que podem ser promotoras de desenvolvimento, ou pelo contrário, podem ser limitadoras, em consequência das decisões tomadas.

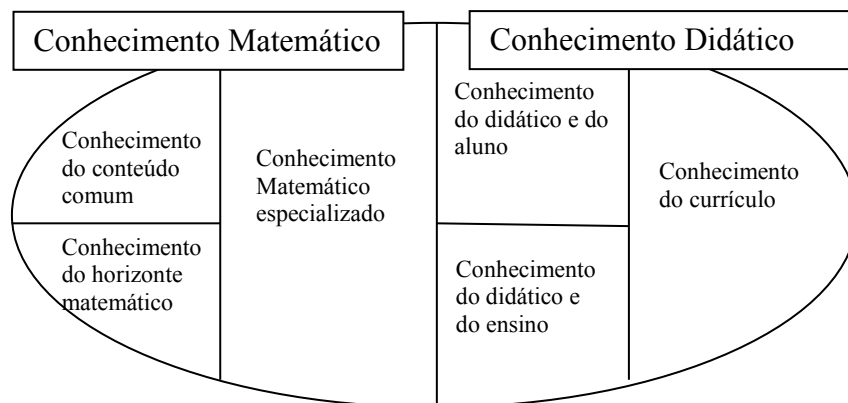


Figura 2.1. – O conhecimento matemático para ensinar, *Mathematical Knowledge for Teaching* (Ball et al., 2009b)

Do lado direito está representado o conhecimento didático, *pedagogical content knowledge*, que o professor tem sobre os alunos e sobre as formas para ensinar os diferentes tópicos matemáticos, e o conhecimento do currículo. Este compreende, saber distinguir os aspetos que tornam um tópico matemático mais difícil para o aluno ou, por outro lado, mais compreensível; conhecer estratégias e métodos que ajudam o aluno a desenvolver e a compreender uma ideia matemática; saber estruturar o desenvolvimento dos diferentes tópicos matemáticos, desenhando trajetórias de aprendizagem que promovam a aprendizagem dos alunos; e saber selecionar as representações que ajudem os alunos na negociação de significados de uma ideia ou tópico matemático (idem).

Embora este modelo seja complexo e foque aspetos fundamentais do conhecimento profissional do professor de Matemática, os autores também reconhecem que ele tem as suas limitações. A investigação parte do contexto da prática e questiona sobre as situações que emergem do processo de ensino que requerem que o professor use a Matemática. No entanto, estas categorias de análise não permitem compreender como é que

o professor pensa e mobiliza as ideias matemáticas no seu trabalho diário, incluindo as suas capacidades, hábitos, sensibilidades, formas de pensar ou conhecimento. Perceber como é que o conhecimento do professor é usado e que formas de pensamento do professor ilustram o conhecimento em uso constitui, por isso, um desafio para a investigação a realizar no futuro (idem).

Outra perspetiva é a do quarteto do conhecimento profissional do professor, *The Knowledge Quartet*, de Rowland, Huckstep e Thwaites (2003), que constitui um quadro teórico, desenvolvido por indução da análise de aulas vídeo gravadas de jovens professoras. Este modelo contempla quatro dimensões do conhecimento: (a) a criação; (b) a transformação; (c) a conexão; e (d) a contingência. A primeira categoria, a *criação*, consiste no desenvolvimento do conhecimento, crenças e entendimento que o professor adquire na formação inicial, nomeadamente na preparação para o seu papel na sala de aula. Este conhecimento e crenças informam as escolhas pedagógicas e as estratégias de ensino mais gerais. Para os autores, que se apoiam nas ideias de Shulman (1986) e Thompson (1992), os elementos chave desta teoria são o conhecimento e a compreensão da Matemática *per se* e o conhecimento de aspetos teóricos da literatura, como resultado da investigação sistemática sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. As crenças estão relacionadas com as convicções e os valores veiculados pelos futuros professores. Estas crenças, tipicamente, envolvem diferentes posições filosóficas relacionadas com a natureza do conhecimento matemático, os propósitos da educação matemática e as condições em que os alunos melhor aprendem Matemática.

A segunda categoria, a *transformação*, está relacionada com o conhecimento em ação que o professor revela na fase de planificação do seu trabalho e durante o processo de ensino. No centro desta categoria está o “conhecimento base para ensinar”, que se distingue pela capacidade que o professor revela ter na transformação do conhecimento do conteúdo em formas potencialmente pedagógicas. É disso exemplo a capacidade do professor em apresentar as ideias aos alunos com recurso a analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações, que os podem ajudar a formar conceitos, adquirir linguagem matemática e a demonstrar procedimentos (Rowland et al., 2003).

A terceira categoria, a *conexão*, ratifica algumas das decisões e escolhas feitas para as diversas partes dos assuntos matemáticos. Refere-se à coerência entre a planificação e o ensino revelado através de um episódio, aula ou séries de aulas. Associado ao conceito de coerência está a sequência de tópicos a serem desenvolvidos numa aula ou entre aulas, incluindo a ordenação das tarefas e exercícios, que refletem as decisões,



vinculando o conhecimento de ligações estruturadas dentro da Matemática e a preocupação com as exigências cognitivas dos diferentes tópicos e tarefas (idem).

Por último, a quarta categoria, a *contingência*, refere-se às situações de sala de aula que são quase impossíveis de prever ou planear. Neste sentido, os autores afirmam que esta categoria está relacionada com a capacidade de reação e improviso do professor sobre o inesperado, nomeadamente, a capacidade de corresponder a uma ideia de um aluno, quando apropriado, e, se necessário, fazer um desvio em relação ao plano de aula (idem).

Esta perspetiva está igualmente muito centrada na sala de aula e no conhecimento do professor que sobressai num contexto de prática muito específico. Deixa de fora os restantes palcos de atuação do professor, nomeadamente, a escola, o grupo disciplinar e a comunidade em geral.

Outra perspetiva sobre o conhecimento profissional do professor, *Craft knowledge*, é apresentada por Ruthven e Goodchild (2008). Os autores associam conhecimento ao saber que o professor acumula através da sua experiência profissional, da compreensão do seu trabalho e da investigação que vai fazendo sobre a sua prática. O conhecimento do professor incluiu também a aprendizagem fruto de uma reflexão constante sobre estes temas e problemas emergentes em educação (Guzmán, 2009). Como referem estes autores, o *craft knowledge* tem origem no professor e informa sobre o que ele faz. É um conhecimento que está diretamente relacionado com a prática do professor, sendo orientado para a ação. Sublinham que este não é um conhecimento que o professor transmite quando fala e explica a sua prática, nem é um conhecimento definido por fontes teóricas. Constitui, isso sim, um conhecimento resultante da prática, pela experimentação e resolução de problemas no contexto escolar, apoiado pela reflexão e reconstrução do processo de ensino, que pode no entanto ser explicado por algumas perspetivas teóricas (Ruthven & Goodchild, 2008).

Em Portugal a investigação sobre o professor tem incidido sobre as conceções e crenças sobre a Matemática, sobre as práticas profissionais do professor (Guimarães, 2005; Canavarro, 2003), sendo alguns destes estudos desenvolvidos em contexto de trabalho colaborativo (Martinho, 2007; Menezes, 2004; Menezes, Canavarro, & Oliveira, 2012; Saraiva & Ponte, 2003). Por exemplo, Menezes (2004) analisa como se desenvolvem profissionalmente três professores do 1.º ciclo do ensino básico no que respeita à reflexão, conhecimento didático e práticas profissionais, quando participam num projeto de investigação colaborativo focado na comunicação matemática. Os resultados

mostram que os professores se desenvolveram profissionalmente em várias dimensões. Em particular, desenvolveram a sua capacidade de reflexão, passando de formas simples como recordar e narrar para outras mais elaboradas como pesquisa sistemática. Além disso, evoluíram de forma significativa nas suas práticas de comunicação na aula, adotando padrões de interação centrados na discussão, com base na realização de tarefas problemáticas. O seu conhecimento didático mostrou-se muito sensível ao conhecimento matemático, tendo nuns professores atuado como limitador e noutros como facilitador do pensamento e ação. Para o seu desenvolvimento profissional parecem ter contribuído significativamente a reflexão, o cunho colaborativo do projeto e a sua feição investigativa.

Também Lloyd e Wilson (1998) realizaram um estudo que procurou perceber qual o impacto das conceções de um professor sobre funções no ensino secundário na implementação de um novo currículo. Durante um período de seis semanas, o professor desenvolveu o tópico das funções no contexto de um currículo inovador centrado nos temas de mudança, dados e representações no tratamento das funções. Os resultados mostram que o conhecimento matemático do professor sobre funções e a sua experiência profissional foram elementos fundamentais para a interpretação das orientações curriculares, contribuindo para que a sua prática se caracterizasse por dar ênfase às conexões entre conceitos, representações e discussões significativas na exploração das tarefas e ao longo do trabalho desenvolvido nas seis semanas.

Porém, que é preciso focar a investigação futura na compreensão do conhecimento que os professores sustentam, do sentido que lhe dão e a sua relação com a prática profissional, quais os elementos chave para a ocorrência de boas práticas, nomeadamente as condições sociais e institucionais em que os professores trabalham. Neste sentido, muito há ainda por perceber no que respeita ao modo como se desenvolve o conhecimento profissional do professor, em particular, sobre o saber profissional ou *craft knowledge*, que traduz um percurso único e uma experiência de vida (Ponte & Chapman, 2008).

### **2.1.3 O desenvolvimento profissional e Identidade profissional**

Cada professor desenha o seu percurso profissional, sendo o seu desenvolvimento profissional único e fortemente associado aos contextos onde acontece e ao seu projeto de vida (Sowder, 2007). Guimarães (2005) refere que o desenvolvimento profissio-

nal do professor está diretamente interligado com a criação de contextos e a organização de condições onde seja possível estabelecer relações enriquecedoras e fortalecedoras, e se crie uma cultura de colaboração, “intimidade e autenticidade” (p. 340), que permita a partilha de medos e experiências, e a revelação da identidade do professor. O desenvolvimento profissional é hoje entendido como um processo que decorre ao longo de toda a carreira e na qual o professor, através da diversidade das suas experiências, refletindo e interagindo com os outros e com os diferentes contextos em que atua, constrói a sua identidade, forma-se e transforma-se, globalmente (Guimarães, 2005; Menezes et al., 2012; Ponte & Chapman, 2008; Sowder, 2007).

Parece ser consensual que a qualidade do processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, da aprendizagem dos alunos, está fortemente relacionada com a premissa que são necessários professores bem preparados para que os alunos desenvolvam as suas capacidades. Vários estudos têm vindo a apoiar a ideia que as alterações curriculares implicam alterações profissionais e pessoais dos professores e que não basta adquirir conhecimento para o aplicar na prática (Cobb, Wood & Yackel, 1990; Lloyd & Wilson, 1998; Lloyd, 2008; Remillard & Geist, 2002; Shulman, 1986; Sowder, 2007). Por outro lado, vários estudos reforçam que uma pessoa não pode mudar outra, uma vez que este é um processo que é intrínseco a cada professor. O que é possível, sim, é gerar condições que promovam o desenvolvimento profissional, nomeadamente contextos de formação contínua, trabalho colaborativo nas escolas, projetos e redes de colaboração entre diferentes instituições, capazes de criar ambientes de partilha, experimentação e aprendizagem (Menezes et al., 2012; Ruthven & Goodchild, 2008; Silvestre, 2012; Sowder, 2007; Sullivan & Mousley, 2001), a par da estabilidade profissional (Shoenfeld, 2007; Sowder, 2007).

A partilha de experiências de sala de aula pode constituir um elemento catalisador do desenvolvimento profissional do professor (Cobb, Wood & Yackel, 1990; Ruthven & Goodchild, 2008; Sowder, 2007). Igualmente, a presença de um elemento externo, que ajude a colocar questões para reflexão, elementos para a discussão e novos desafios pode ser motivador dessa evolução (Day, 2001; Sowder, 2007), permitindo alargar o conhecimento profissional dos professores.

Segundo Sowder (2007), desenvolvimento do conhecimento que o professor deve procurar alargar para ensinar Matemática inclui quatro domínios. O primeiro está relacionado com as estratégias de ensino que ajudem o aluno a pensar. O segundo refere-se a uma abordagem centrada no currículo, seja através dos manuais escolares, seja

através de documentos oficiais capazes de promover o desenvolvimento profissional. O terceiro diz respeito à abordagem que foca a atividade de sala de aula e os artefactos de ensino. Finalmente, o quarto, refere-se a abordagens que se centram no conhecimento necessário para ensinar bem. Para desenvolver este conhecimento, o professor deve assumir-se como protagonista do seu processo de formação e desenvolvimento profissional, tomando iniciativas, desenvolvendo os seus projetos, avaliando o seu trabalho, interligando a teoria com a prática. Esta transformação, como diz Ponte (1998), requer novas aprendizagens e novas práticas profissionais e, sobretudo, uma nova atitude profissional. Porém este não é um processo fácil, nem passível de realizar isoladamente.

Ruthven e Goodchild (2008) propõem um modelo de criação e desenvolvimento do conhecimento que envolve as instituições escola e universidade num trabalho de parceria integrado (figura 2.2). Segundo estes autores, uma interação sustentada entre estes dois universos pode constituir uma contribuição importante para a criação de conhecimento. Numa fase do ciclo, o conhecimento académico é (re)contextualizado e ativado pelo conhecimento das práticas do professor. Noutro ciclo complementar, o conhecimento profissional do professor, *craft knowledge*, é identificado e codificado através da investigação, estimulando a (re)construção do conhecimento académico. Ambas as fases envolvem a filtragem e reformulação de conhecimento, isto é, apenas uma parte do conhecimento académico pode ser incorporado de forma produtiva como conhecimento profissional e, igualmente, apenas algum conhecimento do saber profissional pode ser apropriado de forma profícua como conhecimento académico.

Além disso, a escola constitui o universo onde são desenvolvidas práticas de ensino que resultam do conhecimento profissional do professor, que se vai desenvolvendo em resultado da experiência e reflexão sobre a prática. Muitas vezes, o desenvolvimento do conhecimento é feito de forma quase automática fruto da necessidade de reagir a situações que emergem do contexto escolar e das práticas, mas sem recurso ao conhecimento académico. Por sua vez, a universidade constitui um universo recheado de conhecimento académico fruto do desenvolvimento da investigação, nomeadamente sobre as práticas profissionais dos professores, mas, por vezes, sem grande conhecimento do contexto escolar e do *craft knowledge* do professor, que nem sempre é perceptível através da observação pontual ou de uma entrevista.



Figura 2.2 – Ciclo de criação de conhecimento (adaptado de Ruthven & Godchild, 2008)

Os autores referem que o estabelecimento de uma interação sustentada entre estes dois universos, investigadores e investigação, e professores e suas práticas, pode dar uma importante contribuição para o desenvolvimento profissional dos professores. Isso pode ser conseguido, nomeadamente, promovendo a participação ativa dos professores na investigação. Os autores referem que é imperativo aprender mais sobre abordagens ao desenvolvimento profissional para as quais as ideias, métodos e resultados da investigação podem ser testados por professores, nas suas salas de aula, de acordo com o conhecimento que mobilizam para o processo de ensino-aprendizagem, e com o apoio que oferecem para melhorar a qualidade destes processos. Assim, os autores colocam no centro deste ciclo de criação de conhecimento os ambientes de aprendizagem ricos e substanciais capazes de gerar processos de conhecimento, aplicação e mudança.

Porém, como referem Stein, Smith e Silver (1999), é preciso ter presente que não basta criar ambientes de aprendizagem, é preciso diversificar as formas de desenvolver este ciclo de criação de conhecimento, ajustando-o aos contextos onde se desenvolvem e tendo em consideração as necessidades do professor, nomeadamente definin-

do ideias, estratégias e linhas orientadoras que ajudem o professor na sua trajetória de desenvolvimento profissional.

A investigação sobre o professor e o seu conhecimento profissional tem identificado diferentes modelos de desenvolvimento do conhecimento profissional, em que estão envolvidos professores e investigadores. Um exemplo são as comunidades de prática de *Lesson Study*, com origem no Japão, em que o professor adquire conhecimento sobre a prática quando reflete deliberadamente e faz uma análise introspetiva sobre a sua prática, gerando conhecimento sobre a forma como desenvolve as ações na sala de aula e reage nas diferentes situações, sejam elas previstas, inesperadas, deliberadas ou intencionais. Este trabalho é habitualmente desenvolvido por um conjunto de professores que trabalham em colaboração e é apoiado por um elemento externo à escola que podem ser um mentor da universidade, um professor especialista ou um inspetor do Ministério da Educação (Ohtani, 2009; Sowder, 2007). Um outro exemplo são as comunidades de investigação, *inquiry communities*, em que o professor usa a sua prática e o contexto escolar para aprender e investigar sobre a aprendizagem dos alunos, o conhecimento e a teoria que emerge do conhecimento da prática. Este trabalho é desenvolvido no seio de uma comunidade que envolve professores e académicos, e o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor é fruto do seu papel de professor-investigador que aprende investigando sobre a sua prática (Jaworski, 2009; Sowder, 2007). Stein, Reimillard e Smith (2007) referem que a investigação tem mostrado que uma comunidade profissional bem estruturada e com uma cultura de trabalho colaborativo pode ajudar o professor a aprender novas formas de ensinar, mesmo que estas sejam complexas e inovadoras.

Outros modelos de desenvolvimento profissional de professores são, ainda, os cursos de formação contínua desenvolvidos por universidades, *workshops* temáticos, comunidades virtuais ou projetos de escola (GTI, 2008; Horsley, Hewson, Love & Styles, 1998; Sowder, 2007; Stein, Smith & Silver, 1999), cada um deles com as suas potencialidades e limitações. Por isso, qualquer modelo de desenvolvimento profissional tem que ser pensado e desenhado com muito cuidado (Horsley, Hewson, Love & Styles, 1998), procurando identificar as necessidades reais do professor, as suas expectativas e contexto de trabalho, partindo de uma negociação inicial quer dos objetivos que se pretendem alcançar, quer do papel e responsabilidade de cada um dos elementos envolvidos neste processo, e uma avaliação final, que pode envolver a identificação de novos desafios (Ponte, 2009).

A noção de identidade profissional tem vindo a ganhar importância no campo da educação. De acordo com o que foi anteriormente referido, para ensinar bem, é preciso conhecer bem as técnicas de ensino, saber o conteúdo do que se ensina, os alunos e o contexto, mas fundamentalmente, o professor ensina o que ele *é*. A construção da identidade profissional começa com a escolha da profissão e vai evoluindo através de um processo dinâmico de construção de conhecimento (Beijaard, Meijer & Verloop, 2004).

A identidade profissional do professor é um aspeto da identidade social, que pressupõe a existência de uma comunidade na qual se transmitem formas de fazer, conhecer e pensar, que constituem valores coletivos e marcas pessoais dos elementos que a ela pertencem (Dubar, 2002). A formação da identidade está associada a uma dinâmica de transmissão de uma cultura, veiculada pela vivência de atividades, parcialmente viabilizada pela formação inicial e é prolongada indefinidamente pela vida profissional, e que implica a integração pessoal pela normatividade dos valores dessa cultura (Alves, 2000), sendo por isso relevante para o ensino (Beijaard et al., 2004). No entanto, Ponte e Chapman (2008) referem que na construção da identidade profissional com um grupo, o professor assume a cultura, valores e normas do grupo, mas tem também a possibilidade de transformar estes fatores e assim contribuir para a transformação do grupo, mobilizando para o grupo o seu espólio cultural e experiência pessoal. Inclui igualmente “a forma como os professores se veem como profissionais, a sua relação com a autoridade e a sua autonomia profissional (p. 242). Além disso, estes autores consideram ainda que a identidade profissional integra também o conhecimento matemático e o conhecimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

A escola enquanto organização exige a socialização dos seus membros nas práticas que lhes são próprias. Segundo Ponte (1998) um dos aspetos que mais contribui para a formação da identidade profissional é a forma como se entra na profissão e a cultura profissional onde este se insere. Terminada a sua formação inicial, o jovem professor vê-se entregue a si próprio perante um número considerável de turmas, sobre o olhar por vezes desconfiado dos colegas de escola com mais experiência. Por outro lado, o processo de socialização do professor na escola e no seu grupo disciplinar, nem sempre é fácil, inibindo por vezes a experimentação de novas ideias, o envolvimento em projetos de inovação curricular e o estabelecimento de relações pessoais e a partilha de experiências. Este processo torna real a dualidade que existe entre o modelo de cultura profissional idealizado pelo professor e realidade com que é confrontado na prática e no seu dia-dia (Ponte & Oliveira, 2002).

A construção da identidade profissional do professor sofre diversas influências, nomeadamente ao nível social e pessoal, da sala de aula e da instituição (Oliveira, 2004). A partir da sala de aula, o professor sofre influências dos alunos, do trabalho que estes realizam, do seu comportamento, da aprendizagem que desenvolvem e dos resultados que obtêm, mas também na relação que estabelece com eles. Fora da sala de aula e ao nível institucional, o professor está sujeito a influências dos colegas com os quais interagem, os membros do órgão de gestão e os pais dos alunos. De um modo geral, o principal campo de interação do professor com os seus colegas é a sala de professores, uma vez que raramente tem a oportunidade de observar as aulas dos seus colegas ou de ter as suas aulas observadas (Alves, 2000). A influência da direção da escola é veiculada pela cultura profissional que esta propicia, nomeadamente a organização da mancha horária com disponibilidade, ou não, de espaços comuns para trabalho do professor com os seus pares, e o conjunto de normas que estabelecem. A relação com os encarregados de educação é limitada e é normalmente feita individualmente, pelo que não constituem grande influência direta sobre um professor. Por outro lado, há as influências sociais que se traduzem nas condições de trabalho do professor e os confrontos entre as regras da instituição a que pertence e as regras estabelecidas pela sociedade em geral (Ponte & Chapman, 2008; Alves, 2000). O professor desenvolve a sua identidade em interação com outros professores e atores educativos, nomeadamente alunos, encarregados de educação, comunidade escolar em geral e com formadores e educadores matemáticos. Finalmente, o professor sofre as influências pessoais, que dizem respeito às suas experiências prévias ao ato de ensinar, uma vez que, quando entra numa sala de aula o professor já teve um conjunto de experiências como aluno e como aluno da formação inicial de professores (Alves, 2000).

O desenvolvimento da identidade profissional também está relacionado com as experiências de desenvolvimento profissional em que o professor se envolve. A reflexão na ação e sobre a ação constitui um processo de construção de identidade profissional (Schön, 1983). Neste sentido, o professor tem que ser encarado como um todo que incorpora diversas dimensões, a pessoal, a social e a científica e a técnica. Por outro lado, um bom ensino não pode estar exclusivamente associado a um bom domínio técnico. Segundo Ponte e Chapman (2008) o conhecimento pessoal do professor é crucial para ensinar bem, assim como o conhecimento que este tem da Matemática e dos seus alunos. No entanto este conhecimento dos alunos e da Matemática depende do conhecimento que este tem de si mesmo. Assim, Ponte (2008) refere que na preparação para o exercí-



cio da profissão docente, é preciso relacionar aspectos do conhecimento com a identidade profissional:

A preparação profissional não se reduz a um somatório de conhecimentos de diversos domínios. Na sua prática educativa, o professor tem de ser capaz de agir e, muitas vezes, de agir em situações de grande pressão. Podemos dizer que a chave da competência profissional é a capacidade de equacionar e resolver – em tempo oportuno – problemas da prática profissional. Isso exige não só competências teóricas e competências práticas mas também competências na relação teórico-prática. Para essa discussão, podemos organizar as ideias em torno de três pólos: (i) a formação científico-cultural; (ii) o conhecimento profissional; e (iii) a identidade profissional. (p. 31)

Segundo Wenger (2003), uma forma de aprendizagem profissional é a pertença a uma comunidade de prática. Esta constitui um contexto que pode dar aos seus elementos acesso a conhecimentos e a experiências pessoais que resultam de envolvimento com esse conhecimento numa participação individual. Por outro lado, uma comunidade de prática que funcione bem é um bom contexto para experimentar novas abordagens evitando problemas e situações difíceis de superar. Para este autor, identidade significa o que se é como pessoa, inclui as experiências pessoais e o conhecimento, a percepção que cada um tem de si mesmo, a percepção que os outros têm de si, e a nossa percepção sobre os outros. Esta percepção desenvolve-se à medida que o professor interage com os seus pares, e neste sentido, a identidade existe não só na pessoa mas também na relação da pessoa com os outros. Ou seja, a identidade, refere-se ao modo como a pessoa se vê a si mesma em função da sua biografia, e com o que desenha ser em termos de futuro.

Reconhece-se a importância do percurso escolar do professor e das experiências passadas e a influência do seu percurso biográfico, nas crenças sobre o ensino e a aprendizagem, na relação que estabelece com o saber e com a transmissão e, em geral, com a profissão (Guimarães, 2005; Oliveira, 2004). Segundo refere Guimarães (2005), com a emergência da importância da pessoa do professor, admite-se hoje que “o desenvolvimento do professor é muito mais do que alterações no seu comportamento, mais do que mudança no conhecimento, e envolve transformações globais da pessoa que é” (p. 186).

Por outro lado, a identidade para o outro, tem a ver como a pessoa é percebida e valorizada por aqueles que a rodeiam e com quem interage quer no contexto pessoal quer profissional. Para Dubar (1997, 2002), estes aspectos da identidade são reconstruídos através da dinâmica de socialização do indivíduo. Como refere Guimarães (2005) os

estudos sobre as vidas dos professores chamaram a atenção para o facto do desenvolvimento do professor ser um processo dialético entre o trabalho e a sua vida. Nomeadamente, “as interpretações, o significado que o professor atribui às situações que vive na sua profissão, têm a ver com a sua história” (p. 187). Em particular Oliveira (2004) analisou a contribuição da formação inicial no processo de construção da identidade profissional de duas professoras de Matemática do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário, no decurso dos seus três primeiros anos de carreira. Este estudo vem mostrar que a construção da identidade é um processo idiossincrático, complexo e multidimensional, no qual a biografia tem um papel muito importante. As duas professoras, embora tendo experimentado a mesma formação inicial, que ambas valorizam, acabam por desenvolver identidades profissionais distintas. Isto decorre, em parte, do facto de essa formação ser compreendida e vivida de diversas formas de acordo com o percurso pessoal de cada uma delas. Neste estudo observa-se, ainda, que a formação inicial, mesmo nos moldes em que existe e à qual podem ser apontadas diversas insuficiências, é passível de interpelar significativamente alguns jovens, mas não o faz de igual modo para todos. A autora aponta ainda, algumas condições a garantir na formação inicial que se afiguram de particular relevância na construção da identidade profissional do jovem professor de Matemática, como por exemplo o estágio, uma vez que constituiu uma importante experiência de aprendizagem para a maioria dos jovens professores que participaram neste estudo e com implicações significativas na sua identidade profissional.

O desenvolvimento da carreira é um processo e não um somatório de acontecimentos. Para alguns este processo pode parecer linear, mas, para outros, há níveis, regressões, becos sem saída, descontinuidades. Huberman (2000) procura caracterizar as fases da carreira do professor, sendo a identidade e autonomia uma das componentes de análise. Na primeira fase, a *entrada na carreira*, coincide com a tomada de contacto inicial com as situações de sala de aula e acontece de forma um tanto homogénea. Esta primeira etapa tem lugar nos 2 a 3 anos de carreira e inclui a fase de *sobrevivência* e de *descoberta*. A *sobrevivência* diz respeito ao choque de confronto com a realidade, a um delinear de primeiros passos e experiências e a um hiato entre as suas crenças e as situações da prática. Por seu lado, a *descoberta*, refere-se à energia que o professor principiante revela perante o seu papel de responsabilidade na condução das suas turmas e mobiliza na experimentação que leva a cabo no contexto de sala de aula. No entanto, o autor alerta para o facto de estas fases não serem lineares e poderem ocorrer em simultâneo, ou uma prevalecer sobre a outra. Igualmente refere que, por vezes se verifica perfis

completamente diferentes, diretamente relacionados com os fatores que motivaram a escolha da profissão, ou os contextos escolares onde os professores iniciam as suas carreiras, dando lugar a situações de frustração ou indiferença (idem).

Após um período de exploração segue-se a fase de *estabilização* que corresponde a um período de 4 a 6 anos, que representa a escolha de uma identidade profissional, em que o professor assume responsabilidades e se compromete com a sua carreira. Corresponde também ao momento em que a pessoa “passa a ser” professor, quer aos seus olhos, quer aos olhos dos outros: “um grande número de professores fala de *libertação* ou de *emancipação*. (...) Estabilizar significa acentuar o seu grau de liberdade, as suas prerrogativas, o seu modo de funcionamento” (idem, p. 38). Esta característica é tanto mais forte, quanto o seu vínculo profissional ao local onde exerce funções.

Segue-se a fase de *diversificação* que corresponde a um longo período da carreira, entre 7 a 25 anos, em que o professor ganha confiança e se envolve em experiências de ensino e de inovação curricular, experimenta e diversifica diversos materiais didáticos, modos de avaliação, metodologias de trabalho na sala de aula e procura novos desafios. Neste período há também lugar ao *questionamento*, resultante de um sentimento de rotina ou de insucesso dos resultados dos alunos. Muitos são os profissionais que evoluem para esta fase sem terem passado pela experimentação de práticas inovadoras. A saída do *questionamento* pode ser a serenidade, quer nas práticas letivas, quer na avaliação que os outros fazem de si, ou o *distanciamento afetivo*, que resulta da diferença em relação à idade dos alunos e à subcultura dos professores mais jovens. Esta é também a fase em que muitos professores se sentem com menos energia para desempenharem as suas funções e para inovar, entrando na fase das *lamentações e conservadorismo*.

A fase final da carreira é pautada pelo *desinvestimento* que pode ser caracterizada pela *serenidade* ou pela *desilusão*. A primeira resulta do desinvestimento já encetado na fase anterior. A segunda resulta de uma discordância e rutura com o sistema, resultando numa marginalização e isolamento do professor em relação aos acontecimentos e realidade escolar (idem).

Porém, no atual contexto educativo, a carreira do professor principiante não se inicia de forma homogénea. A formação inicial ocorre de forma diferente e a entrada na carreira pode não ocorrer finda a formação inicial, sendo necessário por isso, que a investigação se debruce sobre as atuais circunstâncias de entrada na carreira docente e como esta se desenvolve ao longo dos anos. Estes fatores, entre outros, podem gerar

novas características na construção da identidade profissional do professor com consequentes efeitos na prática, constituindo um novo foco de estudo para a investigação.

Remillard e Geist (2002) referem que uma exigência central para ajudar os professores a aprender com o questionamento envolve navegar por imprevistos e situações embaraçosas a que chamaram hiatos no currículo (*openings in the curriculum*). Estas situações assumem a forma de questões, desafios, observações ou ações imprevistas por parte dos professores que participam em grupos de questionamento (*inquiry-group*). Neste sentido, as autoras referem que a forma como os professores formadores monitorizaram os processos de navegação por estes hiatos, fizeram emergir oportunidades de aprendizagem para os professores, nomeadamente sobre aspetos do currículo com os quais os professores se sentiam menos familiarizados. Porém, para que efetivamente haja sucesso e seja possível os formadores ajudarem os professores a desenvolver o seu conhecimento e ultrapassar estas dificuldades, é preciso que eles reconheçam as situações que podem ser mais problemáticas para os professores, identifiquem e quebrem as tensões, e encontrem formas de lidar com estas situações.

#### **2.1.4 Síntese**

O conhecimento profissional do professor de Matemática está associado ao saber sobre o currículo e os materiais curriculares, a Matemática, o aluno e os seus processos de aprendizagem, a organização do seu trabalho associado à atividade instrucional, o contexto de trabalho, nomeadamente a escola e a sua população e ainda o conhecimento de si mesmo. Neste sentido, o professor aprende sobre matemática, currículo e sobre gestão curricular, formas de ensinar e desenvolver os seu trabalho na sala de aula, materiais curriculares, formas de comunicação na sala de aula, as estratégias e dificuldades dos alunos, processos de avaliação das aprendizagens e as suas implicações, e sobre valores institucionais e sociais, e oportunidades e constrangimentos profissionais. Por outro lado, os professores desenvolvem-se profissionalmente à medida que são capazes de mobilizar o seu conhecimento e recursos para resolver os problemas profissionais com que se deparam diariamente. E por sua vez, é através destes processos que o professor desenvolve a sua identidade profissional.

Estas são dimensões fundamentais que podem ajudar a perceber como o professor desenvolve o seu trabalho, nomeadamente a forma como gere o currículo com o

objetivo de promover um processo de ensino-aprendizagem de qualidade e promotor de sucesso da aprendizagem da Matemática.

## 2.2 Gestão Curricular

### 2.2.1 O conceito de currículo

A complexidade de conhecimentos de que hoje se dispõe, a facilidade com que se acede à informação e indefinição quanto ao futuro da economia e da sociedade, colocam questões sobre os saberes veiculados na e pela escola. As mudanças com que a escola se confronta e a diversidade do público escolar, aliadas à finalidade de assegurar, a todos os alunos, saberes estruturantes necessários ao seu desenvolvimento pessoal, profissional e social, de modo a construir uma sociedade globalmente mais consciente, preparada e educada para as incertezas do presente e do futuro, questionam o modo como se tem perspectivado o currículo bem como os conteúdos curriculares que o constituem. Neste sentido, que currículo de Matemática deve ser desenvolvido nas nossas escolas? Qual a sua essência e objetivo? De que modo este afeta professores e alunos? Para responder as estas questões importa começar por analisar o conceito de currículo.

O currículo engloba um propósito, um processo e um contexto. Desta forma o currículo define-se como um processo de construção e desenvolvimento dinâmico e interativo que requer um sentido de unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide ao nível do plano oficial e ao nível do processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o currículo define-se também como a prática pedagógica que traduz a relação e convergência de interesses e responsabilidades de várias macro estruturas, nomeadamente, a política, a social, a económica e a escolar (Gimeno, 1989; Pacheco, 2001).

No contexto educacional o currículo está presente na tomada de decisões sobre o “como” desenvolver o processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente, nos diferentes documentos oficiais que referem as finalidades e objetivos do ensino (Stein, Remillard & Smith, 2007).

Assim, existe o currículo *prescrito* (ou *formal*) dos normativos legais, do *currículo mediado*, por exemplo, pelos manuais escolares, do currículo *planificado* (ou *moldado*) pelo professor, do currículo *em ação* posto em prática pelo professor na sua sala de aula, do *currículo aprendido* pelos alunos e do *currículo avaliado*, por exemplo, através de exames nacionais (Gimeno, 1989; Ponte, 2005; Stein, Remillard & Smith,

2007). Os objetivos a atingir com o desenvolvimento do currículo, quer nos documentos oficiais ou nos diferentes capítulos dos manuais são também denominados como o *currículo instituído* (Stein, Remillard & Smith, 2007).

O currículo planificado é um plano que contém finalidades e atividades a desenvolver, sendo este delineado pelos professores na escola ou estruturado nos próprios manuais escolares. Por outro lado, o currículo em ação refere-se ao currículo que é desenvolvido na sala de aula e que é posto em prática pelo professor. Tal como referem Stein, Remillard e Smith (2007) o currículo em ação tem sido objeto de interesse por parte de investigadores que realizam estudos sobre professores, uma vez que permite perceber qual o papel do professor na construção do currículo e a relação que existe com a aprendizagem dos alunos (Hiebert & Grouws, 2007). O estudo da relação entre os materiais curriculares escritos e o currículo em ação envolve, necessariamente, a compreensão a forma como o professor constrói e concebe o currículo em ação, incluindo o papel desses recursos nesse processo. Esta visão de currículo concebe o professor como um elemento ativo na construção e desenho do currículo, em contraponto com a conceção de um papel de mero transmissor ou executor (Ponte, 2005; Stein, Remillard & Smith, 2007).

Os diferentes significados de currículo podem ser associados às diferentes fases do seu desenvolvimento. Assim, o desenvolvimento curricular inicia-se com o currículo escrito ou impresso, passando pela fase da planificação feita pelo professor para as suas aulas e finaliza-se com a implementação do currículo na sala de aula. Como mostram as diferentes experiências relatadas no livro *O professor e o desenvolvimento curricular* (GTI, 2005), este processo nem sempre é assim tão linear. Muitos são os fatores que interferem na construção do currículo pelo professor, nomeadamente, as orientações curriculares definidas dos documentos oficiais e contexto da escola, havendo também que ter em atenção o papel desempenhado pela formação contínua e os resultados da investigação, a experiência profissional e o conhecimento profissional do professor (GTI, 2005; Sowder, 2007).

### **2.2.2 Orientações curriculares em Matemática**

Durante largas décadas o currículo foi desenvolvido com base num ensino direto, cujo foco são os conceitos e procedimentos, caracterizado pelos exercícios *standard*, com recurso a situações artificiais e onde para cada problema existe à partida uma estra-

tégia e uma resposta correta. Neste tipo de ensino, o papel do professor é apresentar exemplos para que os alunos aprendam como fazer, e o papel dos alunos é receber as explicações do professor. Neste contexto, o professor e o manual escolar são as únicas autoridades dentro da sala de aula. Por outro lado, a comunicação na sala de aula é feita numa sequência padrão de pergunta do professor, resposta do aluno e *feedback* do professor, sem espaço para discussão ou sondagem de outras opiniões junto dos restantes alunos da turma. As perguntas dos alunos, quando existem, são usualmente de clarificação (Franke, Kamise & Battey, 2007).

A evolução da sociedade, a globalização e a crescente necessidade de formar pessoas capazes de integrar o mercado de trabalho cada vez mais competitivo e em constante mutação não se compadece com uma Matemática escolar centrada na capacidade de reprodução de conceitos e procedimentos. Neste sentido, e procurando corresponder aos desafios atuais, a Matemática escolar tem vindo a deslocar a sua ênfase das capacidades elementares e conhecimento de conceitos (definições e procedimentos de cálculo), para o pensamento crítico, raciocínio, resolução de problemas e investigações (NCTM, 1991).

Esta perspetiva de que *saber* Matemática é sobretudo *fazer* Matemática é consistente com a conceção do ensino da Matemática que promove a aprendizagem exploratória e a construção do conhecimento pelos alunos (NRC, 1989). A natureza das tarefas é diversa e engloba a realização de explorações, investigações, problemas, projetos e exercícios, com recurso a situações realistas e onde é possível utilizar diferentes estratégias para resolver um mesmo problema (NCTM, 2007; Ponte 2005). Neste contexto, o aluno assume um papel de maior protagonismo no processo de ensino-aprendizagem, na medida em que é ele que explora e descobre as estratégias para resolver uma determinada tarefa. Por contraste, o papel do professor é ajudar os alunos, incentivando-os a explicar e justificar os seus raciocínios. A comunicação na sala de aula ganha maior visibilidade, uma vez que os alunos são encorajados a trabalhar e discutir as tarefas com os seus colegas, numa primeira fase com o colega do lado ou em pequenos grupos, e numa fase seguinte no contexto da discussão alargada ao grupo-turma. Este é um momento de desenvolvimento privilegiado para a negociação de significados e para a elaboração de uma síntese dos tópicos matemáticos envolvidos na exploração da tarefa, bem como dos conceitos e processos construídos (NCTM, 2007; Ponte, Nunes & Quaresma, 2012).

Em Portugal, as orientações curriculares indicadas no PMEB (ME, 2007b), que “constitui um reajustamento do Programa de Matemática para o ensino básico datado do

início dos anos noventa” (p. 1), ao mesmo tempo que procura melhorar a articulação entre os programas dos três ciclos e as modificações curriculares preconizadas no *Currículo Nacional do Ensino Básico* (ME, 2001) em relação ao programa de 1991. Num currículo coerente, as ideias matemáticas relacionam-se e constroem-se através da compreensão e conhecimento profundos de saberes estruturantes que permitam aplicar e expandir os conhecimentos dos alunos. Assim, é necessário conciliar o conhecimento factual, o domínio de procedimentos e a compreensão de conceitos de modo a compreender, relacionar e aplicar as aprendizagens anteriores a novas situações, pelo que o tipo de experiências proporcionadas aos alunos desempenha um papel essencial na extensão e qualidade das aprendizagens. Neste sentido, a proposta de situações de aprendizagem que promovam a discussão, a formulação de conjecturas, a argumentação e a justificação de ideias e procedimentos pode contribuir de forma significativa para que os alunos aprendam a avaliar o seu próprio pensamento e o dos outros, desenvolvendo a capacidade de julgar, corrigir erros, avaliar riscos, comunicar e discutir ideias matemáticas, que lhes permitam interpretar e intervir com proficiência na sua vida diária e futura (Franke et al., 2007; ME, 2007b; NCTM, 2007). Reconhece-se, por isso, o trabalho do professor é cada vez mais exigente com as atuais orientações curriculares em Matemática, colocando-lhes novos desafios, em particular na forma como fazem a gestão do currículo (Adler, Ball, Krainer, Lin & Novotna, 2005; Lloyd, 2008).

### **2.2.3 A gestão curricular em Matemática**

Há um conjunto de elementos fundamentais associados à gestão curricular: um conceito de currículo; uma organização de escola; uma forma de liderança; o papel dos professores; o trabalho colaborativo entre professores; e, finalmente, a avaliação dos resultados obtidos (Roldão, 1999). Igualmente fundamental é o conhecimento profissional do professor, uma vez que a gestão do currículo está centrada no professor, uma vez que é ele que analisa os temas matemáticos a lecionar e os objetivos gerais e específicos de aprendizagem da Matemática, planifica e seleciona criteriosamente um conjunto de tarefas e de práticas de acordo com os atores e cenários onde se movimentam (Gimeno, 1989).

Na gestão do currículo o professor enfrenta hoje novos desafios, associados à diversidade da população escolar e à necessidade de responder às exigências da sociedade moderna. Além disto, os alunos têm uma experiência de vida com um sem número de



conhecimentos adquiridos fora da escola, interesses e motivações variadas, bem como uma elevada criatividade. Esta é uma realidade que o professor precisa de encarar, como um potencial de enriquecimento e uma base para uma estratégia de diferenciação curricular com o objetivo de aumentar o nível de qualidade real das aprendizagens (Franke, Kazemi & Battey, 2007). Sem perder de vista o objetivo de proporcionar um currículo de Matemática mais integrado, o papel do professor, mais do que o de “distribuidor” de conhecimentos, é o de agente facilitador das aprendizagens (Brooks & Suydam, 1993; Sowder, 2007).

O trabalho realizado por Canavarro (2003) mostra o forte papel que o professor pode assumir no desenvolvimento curricular. Percebe-se que ele está presente nas diferentes fases do processo de gestão curricular, interpretando, gerindo, planeando e avaliando as suas opções curriculares. Tudo isto, mobilizando as suas conceções e o seu conhecimento profissional, que lhe orienta as suas decisões quanto ao que deve, quer e pode fazer. Assim, o professor não pode ser visto como um simples elemento de ligação entre o currículo prescrito e os alunos - pelo contrário, é preciso reconhecer e valorizar o seu protagonismo curricular, quer o seu trabalho seja feito individualmente ou em conjunto com os seus colegas do grupo disciplinar (Nunes & Ponte, 2010).

Porém, os atuais desafios que são colocados ao professor e à escola revelam imperativa a ação conjunta dos professores, ponderando e justificando as suas decisões de forma articulada e aproveitando da melhor forma as possibilidades de protagonismo curricular (Canavarro & Ponte, 2005). Neste sentido, é preciso que a escola desenvolva uma cultura profissional de efetiva gestão curricular, envolvendo o conjunto de professores da escola ou agrupamento, que em contexto colaborativo trabalhem as questões da gestão curricular, identifiquem as necessidades dos seus alunos, definam percursos de aprendizagem, partilhem experiências entre os diferentes níveis e ciclos de ensino, desenvolvam o seu conhecimento profissional e o conhecimento dos seus alunos, e estabeleçam metas de acordo com as orientações curriculares e o contexto onde desenvolvem o seu trabalho, visando a qualidade da aprendizagem e a capacidade de professores e alunos aceitarem novos desafios e mudanças na sociedade (Ornstein & Hunkins, 2004, Nunes & Ponte, 2008).

Por outro lado, espera-se que os professores ensinem Matemática com significado para os seus alunos de modo que lhes seja possível atingir as metas de aprendizagem estabelecidas pelas orientações curriculares, no contexto de atividades autênticas. Ao mesmo tempo, procura ir-se ao encontro das necessidades específicas de cada aluno,

assegurando-se que todos os alunos têm sucesso nas suas aprendizagens (Panhuizen & Fosnot, 2001).

Assim, cada vez é mais importante planificar um trabalho dentro de uma unidade procurando desenvolver uma trajetória de aprendizagem, ou seja, um caminho de aprendizagens criadas a pensar nas ideias e processos matemáticos que queremos que os alunos desenvolvam. Através de uma sequência de tarefas, este modelo permite prever e antecipar as abordagens, discussões e resoluções que se proporcionam aos alunos e avaliar como é que estes reagem e evoluem na direção prevista (Brocardo, Mendes & Delgado, 2006, Clements & Sarama, 2009). Neste sentido, as trajetórias de aprendizagem têm provado ser um elemento importante no desenvolvimento do currículo e no desenvolvimento profissional dos professores, uma vez que estas descrevem os objetivos de aprendizagem, o processo como os alunos pensam e aprendem, e as atividades de aprendizagem em que eles se envolvem, vejamos por exemplo o trabalho desenvolvido por Silvestre (2012) com três professoras, que envolveu a planificação de uma unidade de ensino para o desenvolvimento do pensamento algébrico associado ao conceito de proporcionalidade direta. Por outro lado, esta é uma forma do professor desenvolver o currículo promovendo junto dos alunos um percurso por diferentes níveis de compreensão facilitando a aprendizagem da Matemática. Neste sentido, este percurso deve ser muito bem pensado na forma como é arquitetado, embora sendo flexível a adaptações de acordo com a resposta dos alunos aos desafios que lhe são propostos (Clements & Sarama, 2009). Em alternativa a estas adaptações, Mousley, Sullivan e Zesenbergen (2004) sugerem que o professor utilize uma estratégia diferente com alunos que apresentem dificuldades em acompanhar uma determinada trajetória de aprendizagem. Assim, o professor pode ter uma trajetória de aprendizagem alternativa, construída com base na trajetória inicial, com um conjunto de ajudas, materiais, questões ou passos intermédios que permitem aos alunos com dificuldades superar os obstáculos e assim alcançar os objetivos da trajetória de aprendizagem principal.

#### **2.2.4 Os materiais curriculares**

Os materiais curriculares são os recursos que o professor dispõe para desenvolver o currículo, utiliza e quer que os seus alunos utilizem, constituindo por isso um elemento importante da gestão curricular. A sua aplicação varia de acordo com as diferentes interpretações e formas de os mobilizar em diferentes contextos (Ponte, 2005). Neste

sentido, Lloyd (2008) salienta que, a influência que os materiais curriculares têm na aprendizagem dos alunos não pode ser entendida sem se perceber o currículo desenhado pelo professor e posto em prática na sala de aula. Igualmente importante, é o conhecimento que o professor tem desses materiais, nomeadamente as suas propriedades e utilidade, as suas potencialidades e limitações de utilização, e a definição do contexto e o propósito com que os utiliza.

*As tarefas.* Ao planificar a prática letiva, o professor seleciona um conjunto de tarefas de natureza homogénea (exercícios) ou diversa (incluindo, por exemplo, exercícios, problemas, investigações, projetos e tarefas de modelação) (Ponte, 2005). As tarefas podem ter um enunciado apenas com terminologia matemática ou remeterem para contextos diversos. De acordo com os documentos curriculares atuais, as tarefas a propor devem contribuir para que o aluno desenvolva uma visão abrangente sobre a atividade matemática, promover a sua compreensão dos processos matemáticos e ajudá-los a desenvolver o seu raciocínio matemático. Importa, por isso, diversificar as tarefas e experiências de aprendizagem, de cunho mais direto ou exploratório, procurando integrar diferentes tipos de abordagem. Por outro lado, é preciso que as tarefas, no seu conjunto, proporcionem um percurso de aprendizagem coerente que permita aos alunos a construção dos conceitos em envolvidos, a compreensão dos procedimentos matemáticos em causa, o domínio da linguagem matemática e das representações, bem como o estabelecimento de conexões dentro da Matemática e desta com outras áreas do saber (ME, 2007b; NCTM, 2007). Neste contexto, Ainley (2009) refere que para alcançar as metas do currículo de Matemática é necessário encontrar as tarefas com contextos que oferecem oportunidades ao aluno de ver o mundo através de uma lente de matemática.

Igualmente, Stein e Smith (1996,1998) consideram que é importante proporcionar aos alunos boas tarefas que possibilitem o seu envolvimento num nível de pensamento elevado, desafiando-os a partilhar as suas ideias, definir diferentes estratégias, formular conjecturas e generalizar conclusões. No entanto, não basta criar boas tarefas, é preciso planear bem a forma como ela vai ser trabalhada na sala de aula, procurando antecipar situações que possam gerar dificuldades aos alunos e possíveis estratégias para as solucionar. Assim, importa definir o objetivo com que se propõe cada tarefa, que conceitos gerais e específicos estão subjacentes, assim como as capacidades transversais que se pretende desenvolver, a definição dos modos de trabalho e os recursos a utilizar. Para além disso, é importante resolver a tarefa, procurar prever possíveis respostas e estratégias para a sua resolução, identificar possíveis momentos críticos do trabalho dos

alunos, estabelecendo à partida algumas questões ou sugestões que ajudem os alunos a evoluir sozinhos no seu trabalho, sem com isso comprometer o nível cognitivo da tarefa. Igualmente importante é a preparação do momento de discussão da tarefa, que permitirá negociar significados, consolidar conceitos ou ajudar a construir novos conceitos (Lloyd, 2008; ME, 2007b; Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008).

*Os manuais escolares.* O manual escolar é o material didático mais utilizado pelos professores dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e do ensino secundário (APM, 1998b). O manual tem uma grande tradição no contexto educativo e ocupa um papel central na sala de aula, influencia o trabalho do professor e contribui para delimitar o conhecimento dos alunos (APM, 1998b; Ponte, 2005), o que decorre da visão social do manual escolar (Remillard, 2005).

A maioria dos manuais escolares segue, normalmente, uma organização por unidades temáticas, que por vezes iniciam com algumas propostas de diagnóstico dos conhecimentos e dificuldades dos alunos, seguindo-se tópicos organizados de forma sequencial com exemplos de aplicação e propostas de trabalho para o aluno realizar, e concluindo com uma componente de avaliação ou autoavaliação. Este modelo traduz uma visão do currículo oficial, assumindo um conjunto de decisões, atividades e processos tomadas pelos autores do manual, em relação a conceitos científicos e termos técnicos. Embora muitos manuais procurem estabelecer um certo diálogo com os seus leitores, este não substitui a relação humana que existe no processo de ensino-aprendizagem. Ao formular uma sequência de passos, perspetivas e formas de medir o conhecimento dos alunos, cada manual representa uma interpretação das opções curriculares, entre as muitas possíveis, limitando a flexibilidade de organizar os diferentes tópicos do currículo, que nem sempre se adaptam ao universo social e contexto escolar (ME, 2007b; Ornstein & Hunkins, 2004; Remillard, 2005).

De um modo geral, os professores usam o manual escolar para selecionar tarefas para organizar o seu trabalho letivo e para propor aos alunos na sala de aula ou como trabalho de casa. Neste sentido, o manual constitui um mediador fundamental entre as diversas dimensões do currículo, nomeadamente, o currículo enunciado e prescrito pela administração central e o currículo aprendido pelos alunos (Ornstein & Hunkins, 2004; Pires, 2005; Ponte, 2005). Nem todos os professores utilizam o manual escolar da mesma forma na gestão do currículo e na sua prática, que é condicionada, entre outros aspetos, pelas crenças e conceções pedagógicas dos professores e pelos tipos de estratégias desenvolvidas nas aulas (Ponte, 1994). O *Relatório Matemática 2001* (APM, 1998b)

refere que “o uso do manual escolar pelos alunos, o partido que dele tiram os professores e o modo como os manuais são selecionados nas escolas, são aspetos importantes da prática profissional dos professores, com significativas repercussões na aprendizagem” (p. 89).

Remillard (2005) realizou num estudo com duas professoras do 4.º ano que ilustra a forma como a sua interação com um mesmo texto de um manual gera oportunidades contrastantes de aprendizagem para os alunos. Os dados mostram a forma como o professor lê o manual e explora os fatores que contribuem para diferentes propósitos (atividades e tarefas potenciadoras do desenvolvimento das aprendizagens da Matemática em contraste com as grandes ideias para orientar a planificação da prática). Igualmente, Pires (2005) refere que, na prática letiva, nem sempre são devidamente identificadas as potencialidades e limitações do manual escolar. Neste sentido, o manual escolar aparece, frequentemente, como representação do currículo e como substituto dos programas oficiais, assumindo as editoras comerciais também uma intervenção direta no desenvolvimento do currículo, exercendo influência nas práticas curriculares de alunos e de professores. Por isso, o manual escolar é uma fonte de informação importante, podendo permitir a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades e de competências e, como tal, pode dar um contributo forte no processo de ensino-aprendizagem da Matemática se mantiver o carácter de *meio*, centralizando o professor a tomada de decisões sobre o modo como o integra no desenvolvimento da sua atividade.

*Os materiais manipuláveis e as tecnologias.* Os materiais manipuláveis têm um papel importante na aprendizagem de diversos conceitos, podendo ser integrados em tarefas desafiantes e de experimentação. Ao contrário do que se possa pensar, estes materiais devem ser utilizados ao longo de toda a escolaridade (Albuquerque, Veloso, Rocha, Santos, Serrazina & Nápoles, 2006). Alguns desses recursos são materiais de desenho, nomeadamente, régua, esquadro, transferidor e compasso; instrumentos de medida: relógios, balanças, metros, recipientes graduados; outros, ainda, são modelos mais ou menos estruturados; sólidos geométricos, tangran, geoplano, peças de encaixe e jogos (ME, 2007b). Almiro (2005) relata o papel fundamental que diversos materiais manipuláveis e tecnologias tiveram no desenvolvimento de uma experiência de ensino, realizada com alunos do 8.º ano de escolaridade. Em particular, esta experiência mostra como estes materiais podem servir de base a situações de aprendizagem de natureza exploratória e a momentos de discussão muito significativos para a aprendizagem matemática.

No entanto, importa referir que a utilização de qualquer material manipulável ou tecnologia deve ser apoiada por formas de registo das explorações que os alunos vão fazendo, ao mesmo tempo que se reflete sobre os resultados do seu uso, uma vez que este, por si só, não garante a aprendizagem (Loyd & Wilson, 1998; ME, 2007b).

O NCTM (2007) reforça que o uso da tecnologia pode proporcionar novas oportunidades para desafios matemáticos pela diversidade de formas de representação que disponibiliza, uma vez que dilata a natureza de problemas acessíveis aos alunos e proporciona oportunidades de *feedback*. Da multiplicidade de tecnologias que existe hoje ao serviço do ensino da Matemática, as calculadoras, os computadores, o *software* educativo e a *internet* são os mais utilizados na aula de Matemática (APM, 1998). O uso destes recursos “podem ajudar o aluno a aprender Matemática, ao enriquecer a quantidade e a qualidade das suas explorações nos mais diversos domínios, desde a geometria, com programas de geometria dinâmica, até à teoria dos números, com simples folha de cálculo” (Albuquerque *et al.*, 2006, p. 13).

A calculadora tem tido uma presença mais constante na sala de aula de Matemática. Como ferramenta de cálculo, pode ajudar o aluno a compreender as relações que existem entre os diferentes significados das operações e reconhecer e aplicar as suas propriedades, verificar os seus cálculos mentais e validar procedimentos, provar conjecturas, explorar regularidades numéricas, etc.

O computador vai conquistando terreno na sala de aula, embora a frequência com que esta ferramenta é utilizada, assim como o *software* educativo, através de *applets* (programas de aplicação disponíveis na internet), ou programas de geometria dinâmica ou a folha de cálculo, está ainda longe do que seria desejável. A observação da forma como o aluno interage com o recurso, aborda os problemas propostos e desenvolve o raciocínio, constitui um contexto favorável para discussões entre o professor e os alunos que possibilitam a compreensão e perceção do desenvolvimento das aprendizagens. No entanto, Ornstein e Hunkins (2004) chamam a atenção para a necessidade de manter os alunos informados sobre os processos que estes utilizam quando usam o computador. Por exemplo, um aluno na exploração de uma atividade matemática com recurso ao computador deve ter consciência que o método experimental facilitado pelo computador é resultado do trabalho de alguém para encontrar uma estratégia para resolver problemas e processar essa informação. Para o aluno é importante ter acesso ao método e aplicá-lo na exploração de uma atividade, no entanto, deve ser alertado para este facto. Almiro (2010) usou o *Geogebra* no estudo dos quadriláteros no 3.º ciclo, conside-

rando que o modo como introduziu as tarefas e os alunos a exploraram, foram claramente do agrado dos alunos. Por outro lado, no caso em que se pretendia que os alunos construíssem as figuras no *Geogebra* de tal forma que, quando se arrastassem mantivessem as suas propriedades, foi visível a dificuldade dos alunos, havendo erros de construção que permitiram fazer uma boa discussão em grupo-turma, que ajudou a perceber as relações existentes e a justificar conjecturas.

As tecnologias permitem o acesso a um vastíssimo volume de informação. No entanto, professores e alunos têm que procurar encontrar estratégias de forma a tornar essa informação útil e com significado. A forma sensata como utilizamos a tecnologia é um dos maiores desafios que se colocam aos diferentes atores educativos. As suas potencialidades são evidentes mas as suas limitações também. Segundo Ornstein e Hunkins (2004) a utilização de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem exige do professor a clarificação, *a priori*, de quais são os propósitos educativos para a sua utilização. Tecnologia e currículo será sempre uma questão em estudo, nomeadamente, todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem forçosamente continuarão a questionar como é que a tecnologia pode influenciar os ambientes de aprendizagem dos alunos dentro e fora das escolas.

### **2.2.5 Desafios à organização e interações na sala de aula**

A grande mudança do processo de ensino-aprendizagem desenvolve-se na sala de aula. A sala de aula vive de dinâmicas complexas e diversificadas que influenciam a aprendizagem dos alunos. Conhecer os fatores que influenciam e promovem a aprendizagem dos alunos é uma questão difícil de responder. Em primeiro lugar, importa definir o que se entende por ensinar. Segundo a definição clássica, ensinar é um ato de educar ou instruir. A ação desenvolve-se no sentido restrito do professor para o aluno, em que o professor utiliza um método que facilita a aprendizagem dos alunos, e o aluno aprende. No entanto, o conceito tem evoluído e hoje entende-se por ensinar, a ação que o professor desenvolve no sentido de criar um ambiente para a aprendizagem (Franke, Kazemi & Battey, 2007), que resulta das interações na sala de aula entre professor e alunos em torno de um conteúdo, sendo direcionada para ajudar os alunos a atingir os objetivos de aprendizagem (Hiebert & Grouws, 2007).

Segundo Franke, et al. (2007), o conhecimento dos alunos não resulta apenas do que lhes é transmitido, mas também do sentido que eles conseguem dar ao conteúdo. O

significado que os alunos dão às experiências de aprendizagem depende da forma como estes se envolvem na situação e na ação (Ornstein & Hunkins, 2004), assim como na forma como o professor desenvolve o processo de ensino-aprendizagem. da sua representação e de pessoas em relação umas com as outras dentro da sala de aula. Como refere Mousley (2004), compreender Matemática envolve o desenvolvimento de uma harmoniosa rede de informação que inclui imagens, relações, erros, hipóteses, antecipações, inferências, inconsistências, lacunas, sentimentos, regras e generalizações. A noção de trajetória de aprendizagem é justamente baseada na ideia de que um novo conhecimento é desenvolvido sobre o que acabou de ser aprendido. É neste sentido que uma sequência de ensino que assume a forma de uma conjectura de trajetória de aprendizagem culmina com as ideias matemáticas que constituem o objetivo de ensino. Silvestre (2012) apresenta uma experiência de ensino realizada com a colaboração de três professoras do 2.º ciclo, onde foi construída uma unidade de ensino para o desenvolvimento do raciocínio proporcional por alunos do 6.º ano de escolaridade.

Em particular, a forma como o professor gere a sala de aula está intimamente ligada à forma como este encara a aprendizagem. A natureza das tarefas tem um papel importante, mas não menos importante é a forma como o professor organiza a aprendizagem e os papéis que reserva a si próprio e aos alunos. Um ambiente de trabalho estimulante passa sobretudo por conseguir envolver os alunos nas tarefas propostas, estando relacionado com a organização do trabalho e as interações que se promovem nomeadamente entre alunos e alunos e professor (Albuquerque, Veloso, Rocha, Santos, Serrazina & Nápoles, 2006). Porém, Remillard (2005) chama a atenção que a forma como os professores usam o currículo e ensinam está fortemente relacionado com a formação da sua identidade, e, por isso, alterar a forma como um professor desenvolve a sua prática requer uma mudança ou “reconstrução” de identidade.

Tal como foi referido anteriormente, as orientações curriculares (ME, 2007b) preconizam a diversidade de tarefas no ensino da Matemática, que inclui as explorações, investigações, problemas, projetos, exercícios, recorrendo a situações realistas e que possibilitem diferentes abordagens e a utilização de diferentes estratégias de resolução (Ponte, 2005). Particular atenção é dada a tarefas de natureza mais aberta promotoras de uma aprendizagem exploratória e que envolvem diferentes momentos de sala de aula, nomeadamente uma fase de exploração da tarefa por parte dos alunos, outra fase de apresentação e discussão dos resultados, culminando numa síntese dos tópicos matemá-



ticos discutidos e aprendidos com a exploração da tarefa (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2003).

Neste sentido, Stein, Engle, Smith e Hughes (2008) apontam que um dos desafios que o professor de Matemática enfrenta hoje é a orquestração da discussão em grande grupo que envolve todo a turma, partindo das respostas dos alunos a questões que introduzem conceitos, e permitindo que sejam os alunos a construir o conhecimento e a aprender Matemática. Em particular, o professor pode ser confrontado com respostas que não está à espera quando os alunos desenvolvem tarefas abertas e com um nível cognitivo mais elevado, sendo necessário encontrar formas de usar estas respostas para orientar a turma na compreensão do significado dos conceitos matemáticos envolvidos. A planificação do trabalho a desenvolver com os alunos tornou-se imprescindível, nomeadamente, a antecipação das contribuições dos alunos para a discussão, prevendo as respostas que podem dar a uma determinada tarefa, as estratégias que utilizam para a explorar, e tomando decisões sobre a forma como vai organizar a apresentação dos alunos para alcançar os objetivos matemáticos definidos. Ao antecipar as decisões que tem que tomar no decorrer de uma aula, indicando-as no plano de aula, o professor sentir-se-á melhor preparado para a discussão com os alunos.

Stein, Engle, Smith e Hughes (2008) sugerem cinco práticas para facilitar a discussão matemática em torno de tarefas de nível cognitivo elevado: (i) antecipar as respostas prováveis dos alunos a uma tarefa de nível cognitivo elevado; (ii) acompanhar as respostas dos alunos durante a fase de exploração da tarefa; (iii) selecionar alunos em particular para apresentar as suas respostas aos colegas na fase de discussão e síntese da tarefa; (iv) organizar a sequência de respostas que vão ser apresentadas; e (v) ajudar a turma a fazer conexões matemáticas com outras respostas diferentes das dadas por outros alunos e a ideia chave da tarefa. Neste sentido, cada prática emerge e é resultante das práticas anteriores. Por exemplo, o acompanhamento que o professor faz do trabalho dos alunos durante a fase de exploração de uma tarefa beneficia da sua preparação prévia da aula, antecipando a forma como os alunos se envolveriam na tarefa. Igualmente, a seleção criteriosa de alunos para apresentarem o seu trabalho, resulta do acompanhamento e perceção das diferentes respostas que os alunos foram produzindo durante a fase de exploração. Além disso, o sucesso das cinco práticas anteriormente referidas depende do uso de tarefas abertas com múltiplas respostas possíveis e com um nível cognitivo elevado, e com objetivos de ensino-aprendizagem bem definidos, ambos apoiados pelo conhecimento que o professor tem do pensamento matemático dos seus

alunos e das suas práticas, como parte de uma visão alargada e conhecimento do currículo de Matemática. Porém, os autores chamam a atenção que este modelo não deve ser encarado como uma estratégia única para o ensino da Matemática e para a melhoria das práticas. Pelo contrário, sugerem que seja encarada como uma componente importante para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Neste sentido, a aprendizagem resulta do envolvimento numa sequência de aulas bem planeadas e orquestradas, o que requer a seleção de sequências de tarefas de modo a que, ao longo do tempo, as experiências dos alunos se tornem algo importante do currículo de Matemática.

Tendo por base a realização de um estudo com dois professores que ensinam um novo currículo, também Lloyd (2008) concluiu que há fatores que influenciam as decisões quanto à forma de organizar o trabalho e as interações na sala de aula, nomeadamente a perceção que o professor tem sobre as expectativas dos alunos, sobre o papel do professor e do aluno na sala de aula e sobre a atividade que se vai realizar, e o seu desconforto associado ao uso do novo currículo. O desenvolvimento de um novo currículo em que a atividade de sala de aula está centrada nos alunos e no trabalho em torno de tarefas realizadas em pequenos grupos cria conflitos com as expectativas dos alunos em relação ao processo de ensino-aprendizagem, ao seu papel na sala de aula e ao papel do professor. Em relação ao uso do novo currículo, o autor salienta a importância do professor ser perseverante de modo a familiarizar-se com os novos papéis dos diferentes atores na sala de aula (professor e alunos). Neste sentido, são de particular relevância as experiências anteriores e o conhecimento profissional do professor, pois determinam a forma como se envolve nas diferentes experiências de inovação curricular. Igualmente, o desconforto sentido pelos professores parece ter constituído, para eles, um fator educativo na medida em que percebem que a incerteza é uma componente necessária e natural da aprendizagem.

A investigação em educação matemática tem ajudado a clarificar a teoria de que para os alunos aprenderem estes têm que estar envolvidos em ambientes de aprendizagem enriquecedores. Estudos recentes mostram como a gestão curricular preconizada por propostas pedagógicas, nomeadamente através de uma sequência de tarefas que promovem a aprendizagem, podem ajudar os alunos a superar dificuldades de aprendizagem e a desenvolver os diferentes aspetos da Matemática (Almiro, 2005; Branco, 2008; Pinto 2011; Rocha & Fonseca, 2005, Silvestre 2012). Igualmente, a investigação tem mostrado que o desenvolvimento de práticas inovadoras visando o desenvolvimento

do currículo de acordo com as orientações curriculares, tornam o trabalho do professor particularmente exigente no que se refere às mudanças que tem que preconizar na sua prática, nomeadamente na forma como desenvolve o processo de ensino-aprendizagem em torno dos diferentes tópicos matemáticos, organiza e interage com os seus alunos (Boaler, 1998; Sullivan, Mousley & Zevenbergen, 2006).

Boaler (1998) realizou um estudo longitudinal durante três anos que envolveu cerca de 300 estudantes de duas escolas que aprenderam Matemática de formas totalmente diferentes. Uma escola utilizou uma abordagem didática tradicional, com recurso essencialmente ao manual escolar e a outra, uma abordagem centrada em tarefas de natureza mais aberta. No final do estudo, a autora refere que as duas abordagens incentivaram diferentes formas de conhecimento. Os alunos que seguiram uma abordagem tradicional, cujo trabalho realizado foi centrado em tarefas de natureza fechada e de resposta única, desenvolveram um conhecimento processual que se revelou de uso limitado em situações que lhes eram desconhecidas. Igualmente, o estudo mostra vários indicadores que este tipo de ensino *back-to-basics* é pouco eficaz na preparação dos alunos para as exigências do mundo real, embora refira que este tipo de ensino centrado no manual é certamente o mais predominante.

Por outro lado, os alunos que aprenderam Matemática num ambiente de projeto, com a exploração de tarefas de natureza mais aberta, em que foi necessário definir estratégias, formular e provar conjecturas e apresentar os seus raciocínios, foram mais capazes de fazer uso de seus conhecimentos em novas situações. Ou seja, este grupo de alunos desenvolveu uma compreensão dos processos que encontravam e uma flexibilidade de pensamento e de abordagem, sendo a aprendizagem que fizeram útil em ambientes novos e diferentes. Igualmente, desenvolveram uma visão positiva sobre a natureza da Matemática e conseguiram obter melhores resultados nos testes. Porém, Boaler (1998) refere que neste tipo de abordagem parecem surgir alguns problemas, nomeadamente o facto de em algumas aulas haver alunos que passam muito do tempo sem trabalhar, aproveitando o facto de o professor estar a acompanhar outro grupo de alunos.

Sullivan, Mousley e Zevenbergen (2006) identificam três ações do professor que podem ajudar a maximizar as oportunidades de aprendizagem na aula de Matemática: o uso de tarefas abertas de exploração/investigação (Ponte, 2005), a preparação de instruções e sugestões para apoiar os alunos com dificuldades e propor extensões às tarefas para os alunos que terminem a tarefa rapidamente, e por fim, a planificação de exten-

sões à tarefa inicial que estabeleçam novos desafios aos alunos que com alguma facilidade tenham alcançado o objetivo inicial.

Ensinar é uma tarefa complexa e que requer da parte do professor a tomada de muitas decisões no decorrer de uma aula. Neste sentido Sullivan e Mousley (2001) referem a importância dos professores com os seus pares, em ambiente de colaboração, partilharem e analisarem a complexidade de situações que se desenham no decorrer de uma aula e de dilemas com que o professor se confronta. Esta ideia traz subjacente o objetivo de alertar os professores para esta complexidade que é a sala de aula, de modo a refletirem sobre formas alternativas para resolver estas situações. Ou seja, o foco desta partilha são as práticas visando o enriquecimento do conhecimento do professor como pessoa que reflete, toma decisões e é um profissional inteligente.

### **2.2.6 A avaliação**

A avaliação está estritamente ligada à gestão curricular, desempenhando um papel regulador do processo de ensino-aprendizagem. Santos (2002), por exemplo, sustenta que a avaliação deve ser diversificada e acontecer em situações formais e informais, com a participação ativa dos seus atores (professor, aluno e encarregado de educação), contribuindo para a sua evolução e para o sucesso da aprendizagem. A negociação e a instituição de um contrato de avaliação são fatores que podem determinar o sucesso da aprendizagem dos alunos e do processo de avaliação (Nunes, 2004).

Também os *Principles and Standards 2000* (NCTM, 2000) apresentam seis princípios orientadores para uma educação Matemática de qualidade, um dos quais diz respeito à avaliação. Neste documento, o princípio da avaliação refere que a avaliação deve ser utilizada como suporte na aprendizagem da Matemática, constituindo também uma vantajosa fonte de informações importantes, quer para o professor quer para o aluno.

O *Programa de Matemática para o ensino Básico* (ME, 2007) refere que a avaliação é um instrumento que permite perceber o estado real das aprendizagens do aluno e aquilo que era esperado, ajudando o professor a tomar decisões ao nível da gestão do currículo com o objetivo de melhorar a aprendizagem da Matemática. Por outro lado, a avaliação deve ser congruente com as orientações curriculares, incidindo de modo equilibrado sobre os objetivos gerais e específicos para cada nível de ensino e sobre as finalidades do ensino da Matemática. Igualmente, a avaliação deve ser encarada como um

processo dinâmico e contínuo ao longo do ano letivo, incluindo momentos informais e formais, que permitem ao professor regular a sua prática. Também, deve usar uma diversidade de formas e instrumentos de avaliação de acordo com as evidências que se pretende obter, tendo predominantemente um propósito formativo, de identificar as dificuldades dos alunos no sentido de ajudá-los a superá-las e valorizar a aprendizagem que já realizaram. Por fim, importa salientar que a avaliação deve ocorrer num clima de confiança mútua e de transparência entre os diferentes atores que nela participam, professor, aluno e encarregados de educação, visando melhorar a aprendizagem do aluno (Nunes, 2004).

Gardner (1993) acredita que muitos dos problemas com a avaliação poderiam ser resolvidos se se optasse por uma abordagem de “avaliação” e não de “teste”. Segundo este autor, a avaliação é um processo de obtenção de informação sobre as competências e potencialidades dos alunos com o objetivo de fornecer *feedback* útil tanto para eles como para o professor. A avaliação obtém informação num *contexto localizado* e durante as ações de ensino e de aprendizagem normais. Os testes, pelo contrário, são formais, artificiais e *descontextualizados*. Por outro lado, o autor argumenta ainda que a avaliação em contexto localizado é extremamente sensível às diferenças individuais, aos níveis de desenvolvimento e a inúmeras formas de conhecimento. Ela permite a utilização de materiais intrinsecamente mais interessantes e pode ser aplicada mais diretamente para benefício do aluno.

Segundo Hattie e Timperley (2008) uma das formas mais poderosas da avaliação é o *feedback* sobre o trabalho que os alunos vão desenvolvendo em torno das tarefas matemáticas. O mais importante é o professor tornar transparente quais as metas que o aluno deve alcançar. Neste sentido, os alunos que conseguirem questionar e refletir sobre o que aprenderam, facilmente poderão compreender o *feedback* que o professor dá sobre o seu trabalho, promovendo uma das melhores formas de aprendizagem para o aluno. Porém, o *feedback* não deve ser encarado como a resposta, mas sim como uma resposta rica. No caso de alunos com dificuldades de aprendizagem, os autores alertam para a ineficiência do *feedback* quando os conceitos não estão compreendidos. Nestes casos, ensinar formas de resolução estruturadas podem ser mais úteis para estes alunos, proporcionando-lhe a novas oportunidades para aprender.

Também Panhuizen e Fosnot (2001) alertam para o importante papel das dicotomias produto-processo e resposta-estratégia na avaliação da aprendizagem, uma vez que as atuais orientações curriculares para o ensino da Matemática reforçam a impor-

tância dos processos e das estratégias que os alunos utilizam na realização das tarefas. Esta particularidade implica que seja dada atenção às várias formas como os alunos resolvem problemas e fazem explorações e investigações. A recolha destes indicadores de aprendizagem proveem de tarefas de avaliação alternativas e com diferentes formatos que permitem revelar as estratégias que os alunos usam. Neste sentido, para avaliar a aprendizagem dos alunos e as estratégias que eles utilizam é necessário criar categorias de estratégias e de processos que os alunos utilizam numa determinada resposta a uma tarefa, ao mesmo tempo que se definem níveis de desempenho para cada uma delas. O objetivo é recolher informação que permita perceber o nível de compreensão e as aprendizagens que o aluno já realizou, de modo que o professor possa usar essa informação para regular o processo de ensino-aprendizagem, gerando se necessário percursos de aprendizagem alternativos para os alunos com dificuldades.

### **2.2.7 Síntese**

A gestão curricular está associada ao conjunto de ações que o professor desenvolve com o objetivo de construir o currículo, procurando integrar as orientações curriculares preconizadas pelos documentos oficiais, as características dos seus alunos, e as expectativas dos diferentes atores educativos. Na organização do seu trabalho o professor mobiliza várias dimensões do conhecimento profissional com o objetivo de proporcionar aos alunos uma atividade matemática que promova uma aprendizagem de qualidade. Neste sentido, o trabalho deve ser planeado com todo o cuidado, definindo objetivos, articulando os diferentes temas com as capacidades transversais, procurando encontrar sequências de tarefas que promovam experiências de aprendizagem enriquecedoras e que ajudem para consolidar as aprendizagens já realizadas e para promover uma compreensão mais profunda dos diferentes conhecimentos.

Além disso, importa antecipar as abordagens aos diferentes tópicos, definir os materiais curriculares a utilizar, as estratégias para ajudar os alunos a ultrapassar as dificuldades, as conexões com outros tópicos matemáticos, as discussões com a turma e as várias resoluções dos alunos, de modo que a reduzir as situações de imprevisto capazes de gerar desconforto ao professor mas também aos alunos. Igualmente importante, é organizar a forma como os alunos vão trabalhar e interagir na sala de aula, propondo tarefas que propiciem momentos de aprendizagem significativa que atribuam ao aluno

um papel ativo na construção do seu conhecimento, nomeadamente na fase de apresentação e discussão de resultados, e de reflexão e avaliação do trabalho realizado.

Também importante, é capacidade do professor refletir sobre o trabalho que vai desenvolvendo, procurando perceber a influência das suas propostas na aprendizagem dos alunos e na sua evolução que fazem da compreensão dos conceitos abordados. Ao mesmo tempo é importante que o professor reflita sobre os diversos aspetos da prática profissional do professor, nomeadamente, no que se refere a aspetos de natureza curricular e didática e a aspetos referentes ao próprio conhecimento matemático.





## Capítulo 3

### Colaboração e Liderança em contextos escolares

Este capítulo está organizado em duas partes. Na primeira, discuto a problemática da colaboração. Começo por salientar a importância da colaboração e discutir os seus diferentes significados como forma de trabalho dos professores. Sigo com uma análise sobre a natureza do processo, as dificuldades mais frequentes no seu desenvolvimento e o papel do líder em colaboração. Por fim, analiso as diferentes experiências de colaboração que se traduzem em formas de colaboração profissional, retirando consequências destas práticas para o seu desenvolvimento profissional.

A segunda parte do capítulo foca a liderança como o processo catalisador da mudança educacional, ao mesmo tempo que se reconhece que os papéis de liderança são cada vez mais relevantes no desenvolvimento da cultura de escola. Começo por discutir diferentes significados para liderança, poder e influência. Seguidamente, analiso o papel do líder, o conceito de liderança e a cultura de escola e sua liderança. Discuto a importância do desenvolvimento de projetos e a sua liderança, o desenvolvimento da capacidade de liderança e a sua importância no desenvolvimento profissional. Finalizo com a análise de diferentes projetos de formação em contexto escolar e a importância dos mesmos na vida da escola.

### 3.1. Colaboração em contextos escolares

#### 3.1.1 Do individualismo à colaboração

O papel do professor tem vindo a expandir-se em consequência dos desafios e inovações curriculares que lhe têm sido colocados, que implicam, necessariamente, mudança de práticas e de cultura de ensino. Este processo de mudança envolve uma aprendizagem que inclui a alteração de valores, emoções e formas de trabalho que modelam a prática (Hargreaves, 1998; Feiman-Nemser & Floden, 1986). No entanto, para o professor, mudar não é tarefa fácil e requer a compreensão da diversidade de problemas profissionais com que este se confronta na sua prática diária.

Tipicamente o professor trabalha individualmente. Como indica o *Relatório do Matemática 2001* (APM, 1998b), a maior parte dos professores prepara as aulas quase sempre individualmente (88%), e conseqüentemente, manifestam realizar com pouca frequência trabalho colaborativo com os seus pares (2%). Para Hargreaves (1998), o individualismo e o isolamento constituem uma forma particular daquilo a que se tem chamado cultura de ensino. De certo modo, esta cultura compreende as crenças, os valores, os hábitos e as formas assumidas de fazer as coisas ao longo de muitos anos, tornando a investigação sobre as culturas de ensino especialmente difíceis (Feiman-Nemser & Floden, 1986).

Apesar das reformas educacionais e os desafios curriculares que têm sido feitos, o individualismo continua a prevalecer. Hargreaves (1998) refere que a literatura de investigação aponta dois padrões de individualismo. Um, mais tradicional, que associa o individualismo à desconfiança, à ansiedade e à necessidade de autodefesa face aos insucessos e dificuldades dos professores resultantes da incerteza do seu trabalho. Em geral, os professores não gostam de ser observados, e muito menos avaliados, pois sofrem de ansiedade sobre as suas capacidades e receiam a crítica que pode acompanhar a avaliação. Um outro tipo de individualismo está associado às condições do contexto de trabalho, particularmente com a arquitetura tradicional dos edifícios escolares e no formato celular em salas separadas. Porém, o autor considera que estes padrões que, de certa forma, explicam as razões para o isolamento e individualismo que caracterizam o modo de trabalho dos professores, são negativos e devem ser abolidos.

Assim, Hargreaves (1998) e Feiman-Nemser e Floden (1986) apontam três tipos de individualismo que se ajustam às razões que determinam esta cultura profissional, o individualismo forçado, o individualismo estratégico e o individualismo por escolha. O individualismo forçado resulta de limitações do contexto de trabalho de ordem diversa, como falta de espaço, condições de trabalho, administrativas, entre outras, que representam barreiras ou desencorajam significativamente a vontade de mudar e agir de outro modo. O individualismo estratégico decorre de uma concentração calculada de esforço que se traduz num investimento de tempo e energias mais eficaz, face a uma sobrecarregada agenda de tarefas. Por último, o individualismo por escolha, traduz uma opção consciente por parte do professor, que representa a preocupação pessoal com os seus alunos, a procura de independência e realização pessoal, e a necessidade de isolamento para refletir sobre a sua prática e os problemas que dela emergem.

Porém, há problemas demasiado complexos para serem enfrentados individualmente, constituindo a colaboração uma estratégia fundamental para lidar com eles (Boavida & Ponte, 2002). Por outro lado, são vários os autores que apontam a colaboração profissional como uma forma de promover o desenvolvimento profissional e pessoal de quem nela se envolve, e como um dos caminhos mais favoráveis à produção de conhecimento sobre o ensino e a educação (Boavida & Ponte, 2002; Hargreaves, 1998; Feiman-Nemser & Floden, 1986).

O conceito de colaboração é, no entanto, polissémico, e, como refere Hargreaves (1998), nem todo o trabalho coletivo representa uma situação de colaboração e nem todas as formas de colaboração possibilitam um acréscimo de oportunidades de aprendizagem mútua, ou de expressão de liberdade e criatividade ou conduzem a modos de agir mais informados e menos passivos. Importa, por isso, analisar os significados atribuídos a conceitos como cooperação e colaboração, descrever as suas características, referir potencialidades deste tipo de trabalho em educação, abordar possíveis modos de desenvolver uma investigação colaborativa e evidenciar a complexidade de que se reveste este tipo de trabalho. É para estas questões que voltaremos a nossa atenção nos pontos seguintes.

### **3.1.2 O conceito de colaboração**

A complexidade do conceito de *colaboração* e os diversos entendimentos que podem ser feitos em termos educativos, levam-nos à necessidade da sua clarificação, de

forma a identificarmos o modo como esse trabalho se pode desenvolver. Christiansen, Goulet, Krentz e Maeers (1997) advertem que a “colaboração é um fenómeno e um processo largamente indefinido e só parcialmente compreendido por muitos que participam em trabalhos colaborativos” (p. 283). Hargreaves (1998) partilha da mesma opinião e utiliza os termos *colaboração* e *colegialidade* em conjunto, não estabelecendo qualquer diferença entre eles:

Um (...) conjunto de críticas à colaboração e à colegialidade refere-se ao seu significado, pois são frequentemente discutidas como se fossem amplamente compreendidas. Contudo, na prática, aquilo que se chama colaboração ou colegialidade pode assumir formas muito diferentes: o ensino em equipa, a planificação em colaboração, o treino com pares (*peer coaching*), as relações de mentores, o diálogo profissional e a investigação-ação em colaboração, para referir apenas algumas. (p. 221)

Boavida e Ponte (2002), defendem que “a utilização do termo colaboração é adequada nos casos em que os diversos intervenientes trabalham conjuntamente, não numa relação hierárquica, mas numa base de igualdade de modo a haver ajuda mútua e a atingirem objetivos que a todos beneficiem” (p. 45). Estes autores estabelecem uma diferença entre colaboração e cooperação. Partindo da análise dos significados de *laborare* (trabalhar) e *operare* (operar) que, juntamente com o prefixo *co*, constituem as palavras colaborar e cooperar, os autores sustentam que “operar é realizar uma operação, em muitos casos relativamente simples e bem definida” (p. 46), enquanto “trabalhar é desenvolver atividade para atingir determinados fins; é pensar, preparar, refletir, formar, empenhar-se” (p. 46). Neste sentido, a colaboração é um processo que envolve pessoas de diferentes contextos e vivências e experiências profissionais diferentes, que trabalham conjuntamente, tendo em vista benefícios mútuos. Igualmente, a colaboração pode ser entendida como um processo em que as pessoas se envolvem em trabalho conjunto, “como pares e não numa relação hierárquica, e em que uma das partes pode utilizar a outra, ou pelo menos o contexto da outra, para um estudo” (Stewart, 1997, p. 31).

Numa primeira sistematização do conceito de colaboração, Stewart (1997) identifica seis *elementos* fundamentais. O primeiro elemento diz respeito à existência de interdependência e uma atitude de dar e receber por parte dos seus atores. O segundo elemento fundamental refere-se à capacidade de compreender que as soluções emergem como resultado de um trabalho de construção mútua que tira partido das diferenças de cada indivíduo que colabora. O terceiro elemento foca a necessidade de cada um

questionar os estereótipos para procurarem, com os outros, novos sentidos. O quarto elemento fundamental salienta a necessidade que a colaboração envolve copropriedade das decisões. O quinto elemento fundamental refere-se ao processo de colaboração em que os participantes assumem responsabilidade coletiva pelos destinos do trabalho. Por fim, o sexto elemento fundamental, define a colaboração como um processo emergente, em que através da negociação e das interações, as normas das futuras interações vão sendo atualizadas.

Note-se que toda a colaboração é um processo que emerge de negociações e decisões entre os elementos do grupo. Para além disso, os seis elementos anteriormente sistematizados fazem surgir outros tantos *princípios* que, segundo Stewart (1997), “tendem a entrelaçar-se, na medida em que operam intimamente em conjunto nos complexos processos de colaboração” (p. 36). Neste sentido, há um entendimento que a colaboração não é um episódio estático nem mesmo um caminho formalizado para alcançar um objetivo específico. Pelo contrário, constitui um processo criativo contínuo que envolve a construção de um resultado, sempre em evolução, no interior de uma matriz sempre em mudança. Além disso, a mudança continuada é essencial na colaboração, podendo constituir um catalisador na construção de novo conhecimento, de novos padrões, novos objetivos, havendo a ideia de que a diversidade pode ser enriquecedora se vista positivamente e usada construtivamente. Neste sentido, as diferenças internas podem ser encaradas como construtivas e produtivas, ao mesmo tempo que podem despertar para modos alternativos de ver e de viver que são libertadores. Tensões internas e diversidade podem ser mesmo essenciais para a qualidade e integridade do todo. Também se destaca a importância dos processos, conversar e narrar, tradicionalmente julgados como improdutivos, são considerados, na colaboração, trabalho significativo e construtivo. Igualmente, a confiança e o compromisso tornam-se fatores poderosamente construtivos, pois a colaboração coloca os participantes face à vulnerabilidade e a potenciais pressões de mudança profunda, como refere o quinto princípio. Por fim, valoriza-se a contribuição de cada participante como um poderoso fator central na colaboração. Colaborar sugere uma mudança de padrões verticais de liderança e poder, para padrões horizontais de liderança partilhada e relações simbióticas de apoio.

A conjugação dos elementos com os princípios do trabalho colaborativo, permite, segundo a autora, evidenciar duas dimensões fundamentais, a dos participantes no processo e a do próprio processo. Assim, o processo de colaboração envolve diversos

participantes, ou seja, integra um conjunto de pessoas que se envolvem de forma deliberada para atingir um objetivo comum. Como processo, a colaboração caracteriza-se por ser um empreendimento democrático, que valoriza cada indivíduo para a construção de um propósito comum, respeitando-o e negociando posições e opiniões, contribuindo assim para a construção de uma relação de confiança onde é possível resolver problemas de forma democrática (Stewart, 1997).

Analisando a natureza do processo colaborativo, Boavida e Ponte (2002) sublinham as características anteriores, acrescentando que este parte de um interesse comum e é marcado pela mutualidade, confiança, negociação, partilha e diálogo. Ou seja, o desenvolvimento de um processo de colaboração requer mutualidade, quer nos objetivos específicos individuais quer no modo pelo qual dão resposta ao objetivo comum. Também, confiança, que passa necessariamente pelo estabelecimento de elos e relações de confiança entre os elementos da equipa. Igualmente, negociação não só, de significados, de uma agenda comum, de objetivos e metas a atingir, mas também, a determinação de um caminho comum a percorrer e a definição do conhecimento necessário para encontrar as soluções pretendidas. Ainda, partilha de ideias, angústias, saberes, reflexão conjunta. E finalmente, diálogo em que, necessariamente, é preciso saber ouvir e ser ouvido, reconhecer impasses, perceber a necessidade de novas respostas em função da mudança das condições em que o trabalho se realiza.

Por outro lado, o trabalho e as circunstâncias da vida dos professores variam. O tempo de preparação das aulas e a sua utilização têm uma relação complexa inevitavelmente associada às circunstâncias variáveis do seu contexto de trabalho e da sua vida. Portanto, torna-se difícil de calcular qual o tempo e o benefício que cada professor pode tirar de uma programação e planificação em colaboração. Assim, em colaboração é importante haver flexibilidade que, segundo Hargreaves (1998), tem pelo menos três razões de existência. Uma, associada ao tempo de preparação no contexto realista da vida em geral e das circunstâncias de trabalho dos professores. Outra, diz respeito à forma como se utiliza o tempo, procurando dar resposta às variações diárias ou semanais das tarefas e das prioridades requeridas. Por fim, reconhece-se o profissionalismo dos professores, enquanto direitos e oportunidades para exercer juízos discricionários, a bem dos alunos pelos quais os docentes se preocupam e responsabilizam.

### 3.1.4 Diferentes formas de colaboração

A colaboração constitui um princípio que articula e integra a ação, a planificação, a cultura, o desenvolvimento, a organização e a investigação. Na verdade, o desenvolvimento do trabalho colaborativo por parte dos professores constitui uma estratégia importante para resolver problemas da sua prática profissional e para promover o seu desenvolvimento profissional, centrando a formação na escola e desenvolvendo-a em torno do aprofundamento dos conteúdos matemáticos a lecionar e da reflexão sobre as próprias práticas, ou simplesmente para alterar as relações de poder numa instituição (Boavida & Ponte, 2002; Hargreaves, 1998).

Na classe docente, existem várias formas de trabalho sendo o individual o mais frequente. No entanto, segundo o *Diagnóstico e Recomendações para o Ensino e Aprendizagem da Matemática* do projeto *Matemática 2001* (APM, 1998a), os professores mostram-se recetivos à realização de trabalho de colaboração. Note-se, contudo, que, segundo Hargreaves (1998), existem dois tipos de trabalho de equipa: a cultura de *colaboração* e a *colegialidade artificial*. A cultura de *colaboração* caracteriza-se por ser *espontânea*, uma vez que emerge da vontade do grupo docente. Igualmente, é *voluntária*, dado que os elementos não são coagidos para este tipo de trabalho, fazem-no porque estão convictos que é agradável e produtivo. Por outro lado, é *orientada para o desenvolvimento*, representando oportunidades para os professores trabalharem em equipa para desenvolverem determinada tarefa. Também, é *difundida no tempo e no espaço*, uma vez que não se trata de uma atividade passível de ser superiormente calendarizada e que tenha um tempo fixo para o seu desenvolvimento. Finalmente, pode considerar-se *Imprevisível*, porque não é possível prever os resultados de um grupo de trabalho, visto que os seus elementos encontram-se enquanto tiverem interesses comuns e conseguirem produzir algo em conjunto.

A *colegialidade artificial*, segundo Hargreaves (1998), é determinada por instâncias superiores com autoridade para o fazer. Esta forma de trabalho distingue-se por ser *regulada administrativamente*, uma vez que não é um trabalho em que os seus intervenientes se juntam espontaneamente, mas trata-se de uma imposição superior. Por outro lado, é *compulsiva*, se considerarmos que este tipo de trabalho em equipa é obrigatório. Os seus elementos são persuadidos a trabalharem em conjunto para a implementação de algo que foi pensado e decidido superiormente realçando o facto de ser *orientada para a implementação*. É, igualmente, *fixa no tempo e no espaço*, na

medida em que a equipa tem atribuído, pelo seu superior hierárquico, um prazo para terminar as tarefas e um local próprio para a realização deste trabalho. Por fim, caracteriza-se por ser *previsível*, dado que os resultados obtidos têm um grau elevado de previsibilidade.

Com esta caracterização, “a colegialidade artificial constitui uma simulação administrativa segura da colaboração” (Hargreaves, 1998, p. 220). Nesta linha o autor adverte que esta forma de colaboração pode ser encarada como limitadora do trabalho individual e autónomo do professor, uma vez que alinha por um padrão normalizador da forma de agir e pensar dos professores. Contrariando a tendência para impor, cada vez com mais frequência, situações de colegialidade artificial, defende a importância de preservar a individualidade:

Impulsos bem intencionados no sentido de criar culturas de colaboração e de expurgar o isolamento e o individualismo dos professores nas nossas escolas correm o sério risco de eliminar a individualidade entre os professores e, com ela, a criatividade discordante que pode desafiar os pressupostos administrativos e constituir uma poderosa força de mudança. (pp. 19-20)

Para Sanches (2002), a colegialidade não corresponde a anular a existência de opiniões e conceções diversas, “embora o pensamento divergente seja frutífero e bem-vindo, a colegialidade convida à dependência mútua e à interação entre autonomias. Nas equipas colegiais, as motivações individuais não contrariam as dos outros. Complementam-se, aprofundam-se” (p. 13).

A colaboração pode ser um processo de trabalho realizado por equipas *uni* ou *pluri* disciplinares. Segundo Hargreaves (1998), em educação, as modalidades mais usuais de colaboração são os projetos, o ensino em equipa e a investigação-ação. Em qualquer destas modalidades podemos considerar o envolvimento de professores da mesma ou de várias disciplinas, do mesmo ou de vários conselhos de turma, da mesma ou de diversas escolas e de igual grau de ensino ou de níveis variados.

Em particular, no contexto escolar, os projetos podem constituir uma estratégia importante na promoção de dinâmicas colaborativas, ao mesmo tempo que se reconhece a sua relevância no desenvolvimento da qualidade do processo de ensino aprendizagem (Nunes & Ponte, 2008). Para ser bem sucedido na sua realização, passa por desenvolverem-no com base no trabalho colaborativo. Igualmente, considera-se relevante a promoção de uma relação próxima entre cada interveniente, facilitando a



partilha de êxitos e de dificuldades sentidas, fazendo com que aprendam com as contribuições uns dos outros e que continuem motivados. Também da partilha em grupo, pode acrescer reflexão crítica e o empenhamento num aperfeiçoamento contínuo. De igual modo, é relevante referir que este tipo de trabalho pode conduzir a uma maior disponibilidade para cada um fazer experiências e correr riscos, o que gera fortalecimento nos participantes, uma vez que se sentem acompanhados e apoiados pelo restante grupo (Boavida & Ponte, 2002).

### **3.1.5 Os projetos de escola**

A escola enquanto organização tem um projeto que tem por objetivo tornar a sua ação mais coerente, tornando-se ele próprio uma carta de referência que consigna sobretudo finalidades, valores reguladores sobre os quais há consenso ou se procura este consenso por parte dos principais atores: professores, alunos, pais e funcionários. E é sobretudo quando as finalidades não estão bem definidas e seguras que a escola procura formular um projeto educativo que assegure, justifique e legitime a sua identidade. Para Boutinet (1990), o projeto educativo tem como principal objetivo assegurar que os jovens que frequentam a escola se tornem autónomos, ou seja, sejam capazes de se inserir socialmente, cultural e profissionalmente. Dada a complexidade e o grau de ambição deste objetivo, a escola enquanto organização necessita, por vezes, de encontrar parceiros e colaboradores no exterior: a família, a comunidade escolar, as empresas e instituições de ensino superior.

Contrariamente ao projeto educativo, o projeto pedagógico de uma escola possui a particularidade de ser um projeto coletivo interno e circunscrito ao perímetro escolar, com dois atores principais: o professor ou grupo de professores e os alunos. A concretização deste projeto global exige articulação com os projetos individuais em desenvolvimento. Tal como refere Boutinet (1990), não pode haver projeto pedagógico senão numa condição de escola que deixe espaço para liberdade e iniciativa possibilitando assim a existência de outros projetos, que, pelo seu lado, necessitam de se encaixar no projeto pedagógico. A coexistência deste projeto com outros projetos laterais far-se-á pela negociação que proporcionará momentos para “inpletir, corrigir, modificar certas perspetivas escolhidas, de modo a torná-las compatíveis com os imperativos dos outros projetos” (p. 206).

A velocidade com que ocorrem as mudanças tecnológicas e a existência de uma sociedade de informação cada vez mais exigente, torna urgente a revitalização da cultura de escola. Esta necessidade de revigorar a escola veio dar lugar à implementação de projetos de estabelecimento que pretendem conferir coerência às políticas pedagógicas e suscitar o dinamismo de equipas pedagógicas, no sentido de, resolver os problemas crescentes, como por exemplo, o insucesso e o abandono escolar ou à inadequação das práticas de ensino. Tal como refere Boutinet (1990),

O projeto de estabelecimento procura encarar a maneira pela qual uma comunidade escolar toma consciência da sua identidade e se afirma na sua autonomia, ao desenvolver especialmente laços de colaboração entre os seus membros, no sentido de constituí-los como parceiros: administrativos, docentes, alunos, pais. (p. 210)

A gestão deste projeto requer dinamismo, eficácia e partilha. Segundo Boutinet (1990), mediante este conjunto de exigências, os seus líderes têm que, na sua gestão, procurar utilizar as capacidades de criação e de inovação disponibilizadas pela autonomia concedida à escola, tendo, porém, o cuidado de analisar as suas limitações, quer em termos de recursos, quer ao nível das deficiências e das necessidades, fazendo emergir os problemas que o projeto terá como função resolver. Por outro lado, um projeto partilhado significa que os órgãos de gestão da escola não assumem um papel de liderança dominante e conflitual. Pelo contrário, procuram ter uma atitude consensual que toma a dianteira, através da busca da adesão a valores comuns a promover. A negociação, que até aqui se poderia encarar sobre a formal conflitual, atinge com o projeto partilhado, um modo que se queria desejoso de consenso.

Neste sentido, Boutinet (1990) refere que, quando há nas mudanças de equipas de gestão, maior sensibilidade e perspicácia no desempenho das suas funções se requer. Cada nova equipa deve procurar frutificar os projetos antigos integrando-os como contributos para os seus próprios projetos. As mudanças são inevitáveis mas requerem alguma agilidade e capacidade de integrar, sem com isso limitar a inovação, o desenvolvimento, a adaptação ou a diversificação de novos projetos. Estas são qualidades e desafios que se colocam à nova gestão. Os fundadores dos projetos já existentes devem por seu lado, procurar evitar posturas de rutura e aceitar contributos à inovação dos seus próprios projetos. Só assim, é possível manter uma relação e um ambiente saudável promissor do desenvolvimento da cultura de escola.

### 3.1.6 A constituição do projeto

Com a necessidade de introduzir práticas inovadoras ou de dar resposta a uma mudança educacional, identificam-se carências de formação que vêm proporcionar a lógica de projetos de formação, que visam acionar redes diversificadas de formação com o objetivo de criar novos modelos e atingir novas populações. Na sua realização, o projeto será liderado por um líder, normalmente denominado por coordenador, responsável pelo conjunto de operações: desde a sua elaboração até à sua última tarefa. Ou seja, o coordenador do projeto é para Boutinet (1990) “um indivíduo cuja tarefa consiste em integrar os esforços internos e externos do organismo em projeto, para chegar ao desenvolvimento e à finalização de uma realização particular” (p. 236). Este cuidado de integração implica gerir, em permanência, os pontos de encontro das pessoas envolvidas. Segundo o autor, trata-se de “tornar compatíveis atores individuais, até aqui estranhos uns aos outros: gerar interfaces é, na sua totalidade, preocupar-se por arbitrar, planificar, controlar, prever e comunicar” (p. 236).

A condução de um qualquer projeto coletivo implica encontrar uma articulação satisfatória entre dimensões propriamente individuais e a dimensão coletiva no seio de qualquer inovação. Invocar os conflitos possíveis entre o indivíduo e o grupo é interrogar-se sobre os autores do projeto. Tal como refere Boutinet (1990), qualquer projeto tem um indivíduo com o papel de catalisador, que tem uma autoridade carismática, que vai explorando as expectativas sociais pré-existentes no seio da organização. É neste sentido que um projeto individual é indissociável de um reconhecimento social, tendo o autor desse projeto que, necessariamente, aprender a contar com o ambiente de atores que ocupam diferentes posições: pessoas que funcionam como recurso, que se orientam no sentido do projeto; pessoas que podem contrariar os desígnios do autor; atores indiferentes que se opõem na sua força de inércia.

Por outro lado, Boutinet (1990) refere que os projetos ganham consistência e estruturação em resultado de interações de facilitação e de confrontação entre os agentes e os atores que o rodeiam. A inconsistência de um projeto individual é resultado daquilo a que o seu autor se recusa a confrontar e a questionar. Também, a falta de articulação e integração do mesmo no contexto ou comunidade a que se destina fragiliza o seu desenvolvimento e realização.

Neste sentido, Boutinet (1990) sublinha que, um projeto organizacional apoia-se num grupo motor e sobre uma instância carismática que representa o elemento catalisador do projeto. Ou seja, as dimensões individuais e coletivas, atravessam os projetos pessoais e organizacionais e coexistem graças à capacidade e prática de negociação, de modo a resolver ou até antecipar os conflitos inevitáveis. Por isso, o autor frisa que, em qualquer projeto, a negociação necessita de duas condições prévias indispensáveis, a existência de um mínimo de interesses comuns ou complementares entre os respetivos atores e de uma motivação sólida da parte de um e de outro, a fim de chegar a um acordo.

Importa sublinhar que, os projetos vivem, essencialmente, da sua reestruturação e reflexão após momentos de crise e de confrontação. Todos os projetos para serem bem sucedidos têm que viver estes momentos. Eles são essenciais e refletem o resultado da participação e partilha de opiniões, modos de pensar e de criar. Daqui resultam aprendizagens que são condição essencial para que um projeto evolua e atinja o seu objetivo. São momentos difíceis e que requerem uma liderança efetiva e impulsionadora, capaz de gerir e resolver os impasses e confrontos internos no grupo. Não é tarefa fácil, mas a solução e a continuidade do projeto depende do sucesso e da redefinição de estratégias de trabalho e de desenvolvimento.

Tipicamente, um projeto educacional desenvolve-se em diferentes fases, todas elas com grande importância e significado. A primeira fase, a *conceção do projeto*, envolve a formulação de um problema e a definição dos objetivos a atingir. Nesta fase é necessário identificar as condições que se consideram necessárias para a realização do projeto (por exemplo, mancha horária comum, espaços de trabalho, colaboração externa de um ou mais especialistas). Esta fase envolve, igualmente, o apuramento dos professores interessados e a redação do projeto.

A segunda fase, a *planificação do trabalho*, envolve a definição do que se vai fazer, de quem faz o quê e quando e de como se avalia o trabalho realizado. Importa apurar em maior detalhe as necessidades materiais (por exemplo, tecnologias, salas e outros recursos) e profissionais (por exemplo, formação e bibliografia da especialidade). É também o momento de definir as tarefas a realizar no decorrer do projeto, fazer a sua distribuição pelos participantes, definir o calendário das diferentes ações e da conclusão das diversas tarefas e construir os instrumentos de avaliação do projeto.

A terceira fase é a de *intervenção* ou *desenvolvimento*. O projeto desenvolve-se então de acordo com a agenda definida, acompanhado por uma permanente reflexão e

discussão no seio da equipa com vista à regulação do processo. Ao mesmo tempo que o trabalho se desenvolve, vai-se fazendo uma análise sistemática, construindo novos materiais e adaptando os materiais já existentes, refletindo e aprendendo com os sucessos e as dificuldades.

A quarta fase corresponde à *finalização e avaliação* dos produtos do projeto. Esta fase pode envolver a elaboração de um relatório escrito final, para a elaboração do qual pode ser necessária uma recolha e análise de dados sobre os resultados conseguidos pelos alunos ou no funcionamento da escola. Pode também ser útil os membros do projeto elaborem uma reflexão escrita sobre os efeitos do projeto e a sua importância para o seu próprio desenvolvimento profissional.

Finalmente, a quinta fase é a *divulgação e disseminação de resultados*. Sem ela, o projeto fica fechado no espaço físico onde decorre, sem que a própria comunidade escolar tenha conhecimento da sua realização e dos seus resultados. Só a divulgação do projeto em momentos informais e em encontros e revistas profissionais e de investigação permite que estas experiências profissionais sejam apropriadas pela comunidade educativa e se tornem um fator efetivo de melhoria da qualidade da educação.

### **3.1.7 Dificuldades no desenvolvimento do trabalho colaborativo**

Uma dinâmica colaborativa, seja ela no seio de um projeto ou não, vive a par das diferenças de estilos, interesses, capacidades e ritmos de trabalho. Convenientemente geridas constituem uma riqueza para o grupo. Contudo, muitos professores mostram-se relutantes em pedir ou oferecer ajuda sem serem solicitados. Segundo Feiman-Nemser e Floden (1986), a norma da não interferência pode ser compreendida na lógica de um sistema em que a partilha e a resolução de problemas em conjunto raramente ocorrem e espera-se que o professor os solucione sozinho. Este tipo de cultura limita a possibilidade de estimular, crescer e promover o trabalho colaborativo.

No desenvolvimento do trabalho colaborativo podem surgir muitos aspetos críticos que levantam dificuldades e problemas. Boavida e Ponte (2002) referem alguns deles:

São muitos os aspetos críticos no desenvolvimento de um projeto de investigação colaborativa, desde a negociação do objetivo do projeto, a determinação do caminho a percorrer, a definição do conhecimento necessário para encontrar as soluções pretendidas, a criação e

manutenção de relações de confiança entre os membros da equipa, o reconhecimento de impasses, a necessidade de novas respostas em função da mudança das condições em que o trabalho se realiza, etc. (p. 52)

De igual modo, a colaboração tem um certo carácter de *imprevisibilidade*, dado constituir um processo aberto, dinâmico e dificilmente planificável do princípio ao fim, sendo por isso permeável à criatividade dos participantes, ao desenrolar do acontecimentos e à natureza do processo (Boavida & Ponte, 2002). Esta imprevisibilidade pode traduzir-se numa dificuldade acrescida.

Num processo de colaboração bem sucedido, considera-se importante existir, entre os atores, semelhança de interesses e convergência de energias. Por outro lado, reforça-se a necessidade de haver um esforço de aprendizagem com os pares e uma tentativa de implementação do que trabalharam em conjunto (Boavida & Ponte, 2002). Contudo, por vezes, no decurso de dinâmicas de colaboração em projetos educativos, surgem dificuldades que podem ter causas diversas. Por exemplo, a reduzida familiaridade entre os intervenientes do grupo, fator que pode inibir os intervenientes expor dúvidas e anseios. Igualmente, a ausência de estabelecimento prévio de regras e de responsabilidades de cada elemento da equipa, que pode gerar conflitos e situações pouco claras que impeçam a conclusão de uma tarefa. Também, a incompatibilidade entre os horários dos professores tem como resultado a falta de tempo para trabalharem em conjunto.

Assim, é importante que os problemas quando identificados não sejam apenas discutidos numa perspetiva de preparar a ação, mas englobem também momentos de reflexão sobre a ação desenrolada anteriormente. Esta metodologia permite desenvolver uma análise crítica conjunta que contribua para um maior aprofundamento das questões já discutidas. A reflexão sobre a ação está associada ao objetivo de compreender as suas implicações de forma a encontrarem-se modos de intervenção ajustados para o futuro (Boavida & Ponte, 2002).

### **3.1.8 Colaboração em contexto escolar**

A maioria das exigências e inovações curriculares inseridas nos diversos documentos da Reorganização Curricular no Ensino Básico só são possíveis de concretizar se houver um forte trabalho de colaboração entre professores, escolas e comunidades escolares. No entanto, a colaboração reveste-se de muitos aspetos

problemáticos. O primeiro, como já foi referido anteriormente, prende-se com a dificuldade na constituição destes processos. Na verdade, não existe uma forma única de iniciar um projeto de colaboração. Em cada projeto emergem situações que potenciam conflitos e a luta entre pólos opostos, nomeadamente, para manter o equilíbrio e partilhar o poder, na exploração de conceções e mudanças de filosofia, no estabelecimento de quem tem o poder de decisão, e no lidar com os dilemas de trabalhar com as linhas orientadoras internas ou externas (Christiansen *et al.*, 1997).

Na literatura encontramos exemplos de trabalho colaborativo bem sucedidos, quer nacionais quer internacionais. O projeto “*Prática e reflexão sobre a prática: Análise narrativa de situações de ensino aprendizagem*” (Ponte, Oliveira, Cunha & Segurado, 1996), teve como objetivo estudar, numa perspetiva de análise narrativa, o conhecimento profissional necessário ao professor que pretende envolver os seus alunos em atividade matemática justificativa, bem como os problemas e dilemas profissionais com que se confronta nestas situações de ensino-aprendizagem. Pretendia-se estimular os professores participantes a explicitar, desenvolver e produzir materiais de divulgação das suas teorias práticas acerca do modo de organizar e conduzir as atividades educativas. O projeto, que se revestiu de um caráter de investigação-ação, envolveu professores e alunos dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico. A equipa do projeto foi constituída por dois docentes universitários, uma docente de uma Escola Superior de Educação e uma professora do 2.º ciclo do ensino básico, com vários anos de experiência de ensino. O trabalho realizado neste projeto evidencia a tendência do investigador para avaliar os acontecimentos da aula de modo diferente do professor. Um aspeto relevante deste estudo é que nos permite perceber como a adoção de uma atitude crítica pelos investigadores em relação aos professores inviabiliza o desenvolvimento de uma relação de proximidade e confiança, e põe completamente em causa a produção de narrativas. Além disso, permite-nos entender como a aparente assimetria de autoridade sobre o assunto pode condicionar a própria reflexão do professor, se o investigador não for cuidadoso e insistir em atender apenas aos seus pontos de vista sobre a situação vivida.

O estudo de Ponte, Oliveira, Brunheira, Varandas e Ferreira (1998), no âmbito do *Projeto Matemática para Todos: Investigações na sala de aula*, cujo foco é o trabalho do professor numa aula de investigação matemática, representa um testemunho de um trabalho realizado por uma equipa colaborativa integrando professores e investigadores. O trabalho colaborativo da equipa envolveu a definição de objetivos do

estudo e a sua posterior reformulação, o desenvolvimento de instrumentos e métodos de análise, a planificação e calendarização das atividades a desenvolver, a seleção e análise preliminar dos episódios, bem como a discussão final dos resultados e conclusões do estudo. Para além destas atividades, em que intervieram todos os elementos da equipa, realizou-se uma divisão de tarefas tirando partido da experiência, interesses e possibilidades de diversos membros. No final, os autores concluem que o estudo realizado evidencia as potencialidades do trabalho colaborativo envolvendo professores em exercício e investigadores no estudo de fenómenos da sala de aula decisivos para a aprendizagem desta disciplina.

Este estudo traz contributos importantes, nomeadamente no que se refere às potencialidades da natureza do trabalho colaborativo no seio de uma equipa envolvendo professores e investigadores, no desenvolvimento de práticas inovadoras. A gestão do currículo e o papel que se atribui às tarefas de investigação no ensino da Matemática são aspetos importantes que centralizaram as reflexões no seio do grupo, onde a partilha das experiências vividas pelos professores, permitiu enriquecer o conhecimento do processo de ensino aprendizagem decisivos para melhorar as aprendizagens dos alunos na disciplina de Matemática.

O trabalho de Boavida (2005) é um estudo que descreve e analisa, uma investigação *com* o professor sobre o seu trabalho. Um dos objetivos deste estudo foi compreender potencialidades e problemas emergentes do desenvolvimento de um projeto de investigação colaborativa centrado na reflexão sobre as práticas das duas professoras participantes. O *grupo de pesquisa* foi constituído por duas professoras, ambas a lecionar turmas de 8.º ano de escolaridade, e a investigadora. O projeto de investigação colaborativa decorreu em duas fases: a primeira fase corresponde ao ano letivo 2001/02 e a segunda fase relativamente ao ano letivo seguinte, tendo ambas as professoras mantido as turmas envolvidas na primeira fase do projeto. Segundo a autora, a primeira sessão de trabalho do grupo de pesquisa foi decisiva para o desenvolvimento do projeto e deu o tom para a relação de colaboração que foi construída. Nesta sessão de trabalho foram feitos os reajustes necessários na proposta de plano de trabalho preparado pela investigadora. O grupo conversou abertamente sobre como trabalhariam e sobre os compromissos que assumiriam; estabeleceram acordos como as formas de registo da atividade que viriam a desenvolver nas sessões de trabalho e nas aulas; calendarizaram, globalmente o trabalho, tendo, no entanto, consciência de que algumas das decisões tomadas poderiam ter de vir a ser repensadas.



Esta investigação contribui para um melhor entendimento sobre a complexidade do desenvolvimento de um projeto de colaboração que vai desde a definição dos campos de colaboração, às diferentes atividades e fases do projeto. Além disso, a investigação desenvolvida permite perceber que um trabalho em colaboração cuja equipa inclui pessoas com formações, experiências, perspectivas e contextos de trabalho diversificados e em que a reflexão sobre a prática do professor tem lugar privilegiado, constitui um contexto significativamente propício para o desenvolvimento do professor. Outro contributo relevante diz respeito à identificação de fatores que favoreceram a colaboração, nomeadamente, a autora refere a organização do trabalho, uma clara definição de papéis e responsabilidades, a possibilidade de dialogar autenticamente, a existência de uma negociação transparente, continuada e igualitária, a existência de um período de conhecimento recíproco entre todos os elementos do grupo de pesquisa prévio à observação de aulas das professoras e o tempo longo de duração do projeto.

O trabalho de Drake e Basaraba (1997) relata uma colaboração entre um professor de uma escola e uma professora da universidade. Com a ajuda de Susan, uma professora universitária, Jan, um professor do ensino secundário, implementou um novo modelo de currículo que motivou, com sucesso, uma turma potencialmente desmotivada. Outra professora, Megan, experimentou uma aproximação integrada ao currículo, que ela e um grupo de professores desenvolveram. Cada uma teve necessidade de compreender de forma mais aprofundada o modelo do currículo e usou esta compreensão noutras circunstâncias. O balanço que as duas professoras fazem da implementação deste trabalho é positivo. São apontados como fatores de sucesso: (i) o interesse de ambas pelo modelo do currículo; (ii) a interajuda entre elas; (iii) o facto de terem a mesma filosofia de vida de ensino, apesar de só terem chegado a esta conclusão após longas horas de conversação; e (iv) a energia profissional para desenvolver uma experiência. No entanto, Sam, um outro investigador externo ao projeto, considerou que as duas professoras não conseguiram obter uma relação significativa e que antes do início do projeto falharam no estabelecimento de regras e responsabilidades de cada elemento na realização do trabalho. Esta crítica levou-as a uma procura mais profunda das suas definições de sucesso.

Na descrição do projeto, podemos encontrar contributos importantes para a reflexão sobre as dinâmicas de trabalho colaborativo. Reconhece-se que, o trabalho entre pares foi voluntário, o que permitiu a partilha de saberes e aprendizagens conjuntas, concluindo-se que a reflexão em grupo é mais enriquecedora do que a

reflexão individual. Além disso, pode considerar-se que aspetos como a divergência de opiniões e os conflitos fazem parte do trabalho colaborativo e que o sentimento de culpa que por vezes foi sentido advém, nomeadamente, de longos momentos de negociação de estratégias e regras. Também, a construção de relações e o desenvolvimento de parcerias mostram como estas etapas são importantes no processo de investigação.

### **3.1.9 Síntese**

A colaboração é uma boa estratégia para que um trabalho eventualmente difícil e complexo seja realizado de forma mais eficaz e, em muitos casos, a única forma de garantir que ele seja realizado com um mínimo de qualidade. As contribuições de cada um, a partir da sua experiência, proporcionam o desenrolar de ideias, numa relação que só pode surgir com a sua discussão e reflexão. O facto de não se estar sozinho a pensar sobre um problema, mas sim em conjunto com outras pessoas, que sentem a mesma dificuldade, gera um maior dinamismo capaz de transmitir energia, contrariando assim a frustração, isolamento e sentimento de impotência. Com a colaboração é possível construir-se uma estratégia de ação, onde todos têm o seu papel bem definido, têm as suas responsabilidades delineadas, e agem com a mesma finalidade. A estrutura de um trabalho de colaboração é bastante exigente visto que todos os intervenientes são imprescindíveis. Este trabalho não obriga forçosamente a uma logística complicada, implica, isso sim, uma vivência real, de uma partilha de tempo, de medos, de conhecimentos, de expectativas e de dedicação. Esta partilha poderá possibilitar a construção de estratégias para melhor ultrapassar as dificuldades e problemas, sentindo confiança e possibilidade na sua resolução, tornando-se o problema numa mais valia no âmbito da questão inicial. Desta discussão ficou também evidente a importância do papel de liderança no desenvolvimento do trabalho colaborativo, ajudando a criar contextos impulsionadores e decisivos para a evolução e mudança educacional. Para uma melhor compreensão deste papel, será discutido, em seguida, o conceito de liderança e a sua importância no contexto educacional.

## 3.2 Liderança em contextos escolares

### 3.2.1 O conceito de liderança

O líder é um indivíduo capaz de trilhar um caminho, articulando esforços e energias dos seus seguidores, com vista à concretização de objetivos. No mundo empresarial, financeiro e político é frequente ouvirmos falar de líder e de liderança. Em contrapartida, na escola, os professores são chamados a agir como líderes pedagógicos transformadores, tendo a responsabilidade de procurar criar condições para que se estabeleça uma esfera comunitária de diálogo crítico e reflexivo. É nesta esfera alargada de ação que se apela à participação continuada dos professores, dos alunos, encarregados de educação e de outros elementos da comunidade educativa. Neste sentido ser líder significa criar novas formas de comunicação, dar voz ativa aos alunos no que diz respeito às suas aprendizagens, segundo o seu contexto pessoal e cultural (Sanches, 1996).

O conceito de liderança não é fácil de definir. Segundo Bryman (1996), a maior parte das definições de liderança tendem a fundir-se em torno de um conjunto de elementos que se podem discernir na definição apresentada pelo investigador Stogdill (1950, referido por Bryman, 1986): “liderança pode ser considerada como o processo (ato) de influenciar as atividades de um grupo organizado no seu esforço em direção à definição e realização do seu objetivo” (p. 276). Há três elementos nesta definição que são comuns a muitas definições de liderança: (i) influência, (ii) grupo e (iii) objetivo. No primeiro, a liderança é vista como o processo de influência através do qual o líder tem um impacto nos outros levando-os a proceder de uma certa forma. No segundo, esse processo de influência é conceptualizado como algo que ocorre no contexto de um grupo. Os elementos desse grupo são invariavelmente considerados como subordinados do líder e, conseqüentemente, são pessoas pelas quais o líder tem alguma responsabilidade. No terceiro, o líder influencia o comportamento dos membros grupo na direção dos objetivos que se propõe atingir. Neste caso, Bryman (1996) afirma que “a liderança efetiva – o *Santo Graal* da teoria e investigação sobre liderança – é o que permite concretizar os objetivos do grupo” (p. 276).

Sergiovanni (1992), refere que a liderança pode ser entendida como uma atitude, a qual dá forma a um comportamento melhor que um conjunto de capacidades ou qualidades discretas, sejam elas inatas ou adquiridas. Neste sentido, o autor considera

que “a liderança pertence a todos. O nosso papel é o de cultivar um potencial de liderança que há em cada indivíduo na nossa escola, seja ele, professor, funcionário, aluno ou pai” (Sergiovanni, 1992, p. 1).

Segundo Bryman (1996), as definições de liderança tendem a estabelecer o líder como o gestor do significado (*manager of meaning*). Neste sentido, a liderança é encarada como o processo através do qual o líder identifica o que é importante para os seus subordinados, ou seja o líder estabelece a direção e o propósito através de um ponto de vista global apelativo. Tal como refere o autor, a chave para a diferença entre liderança e gestão (*management*) está na orientação para mudar. A gestão diz respeito ao “aqui e agora” e não coloca mais questões sobre o propósito e a identidade organizacional. Os líderes por contraste mudam o modo de pensar das pessoas sobre o que é desejável, possível e necessário. Por outro lado, a liderança estratégica resulta de um trabalho de aprendizagem reflexiva sobre e na ação. Neste caso o líder assemelha-se a um artesão criativo cujo trabalho reflete a capacidade tradicional, a dedicação e a perfeição (Sanches, 1998).

As leis da liderança preconizam uma liderança forte e direta que traduz uma atuação individual e controladora do líder, requerendo, por seu lado, uma liderança partilhada na sua vivência diária. As ações realizam-se de forma linear e hierárquica, do centro para a periferia. Esta liderança caracteriza-se pela rigidez e formalidade das relações pessoais entre os elementos da comunidade (Bryman, 1996; Sanches, 1998). Os papéis de liderança são simbólicos e cerimoniais que dão visibilidade à organização, representam a força diretriz aos esforços dos atores organizacionais e elos de ligação horizontal entre os diversos setores (Sanches, 1999).

Para Bryman (1996), nos anos 80, emergiu o termo *nova liderança* usado para caracterizar abordagens à liderança que então surgiam nas organizações: liderança transformadora, liderança visionária e liderança carismática. Na liderança transformadora, o líder aumenta as aspirações dos seus seguidores a ponto de estas se fundirem com as do próprio líder. Neste sentido, o autor refere que, a liderança é constituída por quatro componentes:

- *Carisma* – no desenvolvimento de uma visão, na produção com orgulho, no respeito e na confiança;
- *Inspiração* – motivada pela criação de expectativas elevadas, na modelação de um comportamento apropriado, e no uso de símbolos que foquem o esforço;

- *Consideração individual* – dando atenção personalizada aos seus seguidores, dando-lhes respeito e responsabilidade;
- *Simulação intelectual* – colocando desafios aos seus seguidores com novas ideias e aproximações” (p. 281).

A liderança visionária assenta na formulação de uma visão como o epicentro da liderança. Segundo Bryman (1996), esta forma de liderança requer saber para onde se vai de modo a ser capaz de expor de forma clara e concisa o caminho a percorrer – e tem de se gostar dele de forma apaixonada. No seu conjunto, tudo isto cria a *visão*, “um quadro conciso para onde a organização e os seus elementos se devem dirigir e pelo qual se devem sentir orgulhosos” (p. 281).

A liderança carismática também assume a visão como elemento central da liderança em estruturas organizacionais. Neste sentido, Bryman (1996), baseando-se em estudos sobre líderes carismáticos, opta por dividir a liderança carismática em quatro fases. Na primeira fase, o líder reconhece as oportunidades e a necessidade de mudança, formulando depois a visão em relação a essa necessidade. Na segunda fase, o líder comunica essa visão, um processo que implica descrever o *status quo* como inaceitável e gerador de uma retórica que ajuda a perceber a visão. Na terceira fase, o líder constrói a confiança na visão. E por último, na quarta fase, o líder ajuda os outros a alcançar a visão através de um modelo e dando poder aos seus subordinados.

Por seu lado, Sanches (1999) refere-se à ação de liderança como um “processo dialético entre *fundo* e *forma* organizacional, através do qual se estrutura o fluir contínuo dos acontecimentos e dos rituais de interação” (p. 67). Esta dialética segue duas regras lógicas. Uma, a de *fundo*, de racionalização e de controlo entre a ação e as finalidades. Outra, a da *forma* que reconhece que a realidade é feita de conflitos e simbolismos, procurando, no entanto, entrar em linha de conta com lógicas de negociação e de subversão.

A liderança pode ser exercida de diferentes maneiras, de forma participada ou não. Segundo Sanches (1996) o exercício da liderança praticado na forma de poder manipulativo para atingir objetivos não partilhados pode gerar conflitos. Pode também, segundo a autora, gerar posições de conformidade, que “não deixaram de ter efeitos corrosivos no grau de envolvimento, de motivação e empenhamento dos atores escolares” (p. 23).

Sanches (1998) refere que os estudos realizados em diversos países nos anos 80 revelam uma tendência para a democratização da liderança, salientando que a qualidade

da escola se constrói com base num conjunto de intencionalidades subjacentes à ação de liderança na escola:

- Liderança forte do diretor da escola orientada para a qualidade do ensino;
- Clima de escola que favorece o ensino e a aprendizagem;
- Consonância dos atores escolares no que respeita à missão educativa da escola;
- Definição de prioridades e escolha de caminhos estratégicos a seguir;
- Sentido de coesão e de comprometimento;
- Coerência entre as finalidades educacionais, atividades de aprendizagem e meios;
- Motivação sustentada de todos os atores escolares;
- Coerência convergente com as diversas áreas incluídas no planeamento estratégico da escola: currículo, programas de desenvolvimento profissional de professores, utilização dos recursos, etc;
- Sentido de equidade na construção de uma escola de qualidade para todos os alunos, subjacente quer na organização quer nas práticas curriculares da escola;
- Desenvolvimento de estratégias internas de avaliação da escola e dos seus programas de inovação e experimentação;
- Utilização dos resultados académicos dos alunos como base para a avaliação da escola e do trabalho dos professores. (p. 54)

Porém, a autora alerta para o facto de que, no seu conjunto, estes estudos veiculam uma visão de liderança hierárquica e racional, ainda muito centrada no prosseguimento de objetivos claros e precisos, numa articulação quase perfeita entre meios e fins (Sanches, 1998).

Ao conceito de liderança encontram-se interligados outros como poder e influência. Fisher (1992) identifica dois tipos de poder: o individualizado e o institucionalizado. O poder individualizado é aquele que é exercido por alguém que o considera seu e que o pode usar sem se submeter a sanções. O exercício do poder pode ser feito de forma mais ou menos formal consoante o papel que a posição que um determinado indivíduo ocupa no momento. Por exemplo, o poder exercido por um indivíduo enquanto elemento do órgão de gestão de uma organização é sem dúvida formal. No entanto, esse mesmo indivíduo pode deixar de pertencer ao órgão de gestão mas continuar a exercer poder junto dos diversos elementos que constituem essa mesma

organização. O poder institucionalizado é aquele que apenas se pode exercer de acordo com um conjunto de regras que o definem e o regulam. Deste modo, o poder não pode ser considerado uma aptidão pessoal, nem tão pouco a qualidade de um grupo. Ele existe apenas no interior de uma relação social. Como diz Fisher (1992), “o poder é uma relação social estruturada em termos de dominação/submissão” (p. 89).

Deve assinalar-se que poder e influência são dois conceitos distintos. Segundo Fisher (1992), o poder é o exercício de um controlo, a influência é o exercício de uma persuasão. A influência não requer o poder e o poder pode ir além da influência. A influência é de alguma forma um poder que será exercido não intencionalmente e que se manifestará à rebeldia daquele que o exerce.

Por fim, a liderança diz respeito a dois processos: a condução de um grupo e a possibilidade de dar ordens. Esta última só aparece no interior de uma estrutura hierárquica. Em grupos não formais, por exemplo, o líder é normalmente considerado a pessoa que dispõe de mais influência. Numa situação de maior formalidade, o líder é aquele que ocupa uma função identificada pela liderança organizacional. Esta função corresponde ao desempenho de um papel que implica geralmente a autoridade e o sentido de responsabilidade, que pode levar os outros à submissão, através do poder ligado à função (Fisher, 1992).

Em educação, a liderança é normalmente associada aos cargos de gestão da escola e aos administradores escolares. Contudo, segundo Hargreaves (1998), o ensino está a tornar-se “cada vez mais complexo e mais rico em termos de competências, estando os professores cada vez mais envolvidos em papéis de liderança, em parcerias com colegas, em tomadas de decisão e na provisão de consultadoria a outros, nas suas próprias áreas de competência” (p. 16). Cada vez mais se reconhece que um elemento essencial para a mudança e melhoria da qualidade do processo de ensino aprendizagem está no nível de conhecimento profissional e envolvimento dos professores com a sua profissão. Mas, a mudança não se consegue se continuarmos a aguardar pela mobilização individual, mas requer a construção de projetos, organização e liderança.

### **3.2.2 A cultura de escola e a liderança**

A maioria dos cidadãos espera que as escolas reflitam os valores e as crenças que são verdadeiramente importantes nas suas vidas. As escolas com personalidade têm culturas únicas, um entendimento comum dos seus objetivos e sabem exatamente quem

são. A chave para o seu sucesso inclui o controlo sob os seus próprios destinos e normas e abordagens distintas para a realização dos seus objetivos. A eficácia da escola requer uma liderança autêntica, uma liderança que seja sensível aos valores, crenças, necessidades e desejos únicos dos profissionais e cidadãos locais, que são quem melhor conhece as verdadeiras condições necessárias para um dado grupo de alunos num contexto específico (Sergiovanni, 2004).

A cultura de um grupo, como salienta Sergiovanni (2004), é um misto de interpretações comuns para a organização de ações, da linguagem e de outros veículos simbólicos conducentes à expressão de interpretações comuns. Ou seja, a *cultura* de uma escola define-se pelos seus objetivos, normas e alicerces para promover o crescimento e o desenvolvimento intelectual, social e cultural da sua população escolar. Assim, para o sucesso de uma escola é fundamental que professores, alunos e pais acreditem nela e no trabalho que aí é desenvolvido.

Segundo Sergiovanni (2004), o melhor indicador de uma boa escola poderá ser a capacidade que a sua imagem tem de refletir as necessidades e desejos de professores, alunos e pais. A degradação da *cultura* numa escola, faz perder o seu significado e quebrar as tradições, sendo provável que professores, pais e alunos andem à deriva num mar de apatia e indiferença. Por outro lado, à medida que o significado de comunidade, que nos permite tomar consciência de que estamos ligados a outros e fazemos parte de um grupo social e escolar, diminuem numa escola os sentimentos de pertença, de fazer parte de algo importante, de ter um objetivo comum. Com o enfraquecimento destes sentimentos professores, alunos e pais vivenciam uma perda de conexão, um sentimento de isolamento e desorientação. Tudo isto, acaba por se refletir, inevitavelmente, na construção da identidade, sentido e significado individual dos alunos. Em resultado, professores, alunos e pais alienam-se de si próprios, uns dos outros, da escola e do seu próprio trabalho. Podemos dizer que este é um problema real que a sociedade e a escola, em particular, enfrentam hoje em dia cada vez mais.

Sergiovanni (2004), ao estudar a literatura sobre eficácia e boa qualidade concluiu que as boas escolas fazem um esforço para servir todos os alunos, criar estruturas de apoio para os assistir, envolvê-los nos assuntos da escola, respeitar diferenças étnicas e linguísticas, e colocam o bem-estar em primeiro lugar. Têm, também um programa extracurricular ativo, proporcionam um ambiente enriquecido e fazem um bom acompanhamento do progresso do aluno fornecendo-lhe o *feedback* necessário. O ensino decorre num clima escolar positivo caracterizado por objetivos,



uma atmosfera de incentivo e um ambiente de trabalho aberto e saudável, alimentado pela consistência das relações entre professores. Por outro lado, alimentam e proporcionam a interação colegial, criando ambientes profissionais que facilitam o trabalho docente. Os professores participam na tomada de decisões que afetam o seu trabalho e são reconhecidos e respeitados pelos outros. As boas escolas têm um desenvolvimento profundo do corpo docente, uma liderança partilhada e um ambiente de reflexão e troca de técnicas e experiências de ensino. Os problemas que surgem são encarados como potenciais desafios para o desenvolvimento profissional e da cultura de escola.

A escola é um mundo complexo constituído por pessoas, todas elas com um papel importante a desempenhar. Na verdade, a sociedade atual vivencia uma complexidade de convulsões socioeconómicas e políticas que têm reflexos na vida das escolas. Como organização que é, a escola tem uma estrutura hierarquizada em que no topo, em funções de liderança e gestão, está o conselho executivo que conta com o apoio e colaboração de microcomunidades como o conselho pedagógico, a assembleia de escola e a associação de pais, os diferentes departamentos disciplinares, os professores, funcionários, alunos e pais. O conselho pedagógico, por sua vez, tem uma função reguladora e de acompanhamento do trabalho realizado pelos diferentes departamentos, tendo na sua constituição os líderes formais de cada departamento disciplinar.

Nas escolas, o “controlo” e a liderança são feitos, pelo menos, em seis níveis. Num primeiro nível, superior e externo à escola, pela estrutura central do Ministério da Educação, e depois a um segundo nível, através das direções regionais de Educação. Num terceiro nível, este já interno à escola, pelo conselho executivo, seguido de um quarto nível, pelo conselho pedagógico, depois dos grupos/departamentos disciplinares, num quinto nível. E por fim, ao nível da sala de aula, pelo professor, de forma individual e autónoma. Como refere Sanches (1995), estes níveis de liderança na escola são formais e traduzem algum grau de controlo que pode condicionar a autonomia da ação pedagógica inibindo o desenvolvimento da sua cultura.

Ao defender a escola como uma comunidade de líderes, Sergiovanni (2004) reconhece que está a desafiar as *leis da liderança* que foram estabelecidas e aceites até ao presente. Ou seja, considera-se atualmente que o papel do líder é ajudar a desenvolver capacidades nos seus seguidores para estes serem líderes não dependentes de uma liderança formal para estimular os seus talentos e motivações (Bryman, 1996).

Harchar e Hyle (1996) propõem um modelo para a teoria do poder colaborativo (figura 3.1). Neste modelo o poder e liderança da escola têm como principal função promover o desenvolvimento de uma visão de comunidade e de escola de qualidade.

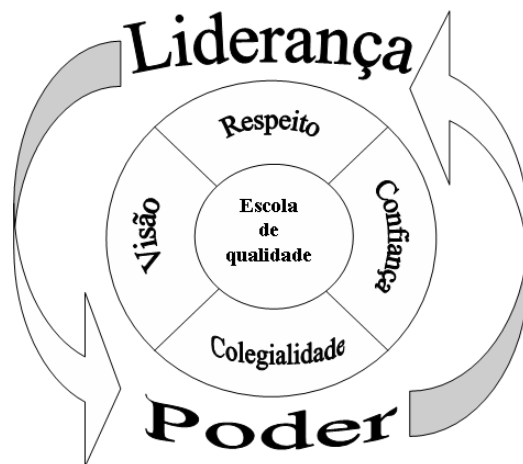


Figura 3.1 – Modelo de poder colaborativo (adaptado de Harchar & Hyle, 1996).

Segundo os autores, o papel do líder é o de apoiar e reconhecer comportamentos e iniciativas positivas e, em contrapartida, contrariar e confrontar os comportamentos negativos. O respeito, a confiança, a colegialidade e a visão formam os alicerces do ambiente escolar em que todos trabalham no sentido de desenvolver uma escola de qualidade, sejam eles funcionários, professores ou comunidade, partilhando e trabalhando numa dinâmica para atingir os objetivos. O importante é que todos os membros da comunidade entendam e reconheçam que têm um papel importante no trabalho a fazer no desenvolvimento da escola. Consistência, honestidade e transparência são elementos constantes. Por outro lado, o líder tem que ouvir as opiniões e as vozes de todos os professores, no sentido de ajudar a resolver os problemas, ter um discurso construtivo e honrar um ambiente justo.

Harchar e Hyle (1996) referem ainda que, um fator importante na qualidade do ensino está diretamente relacionado com a importância do desenvolvimento profissional e a formação contínua como elemento chave para o sucesso em educação. Os resultados deste estudo sugerem que, enquanto líderes instrucionais, os professores necessitam de ter uma visão mais alargada e mais além, assegurando-se que realidades sem importância não se metem no caminho ofuscando-os. Nem todos se sentem líderes inatos. Contudo, ao longo do seu trabalho os líderes entendem o seu papel como o de responsáveis pelo lançamento de novas atividades e sentem a sua capacidade de

liderança cada vez mais reforçada pela participação dos outros em diversos grupos entretanto constituídos (Harchar & Hyle, 1996).

Assim, o desenvolvimento de uma cultura de escola e a promoção de uma escola de qualidade passa por mobilizar e apoiar os seus atores no desenvolvimento de projetos que se inserem no grande objetivo de promoção de uma escola de qualidade. Por outro lado, requer um sentido de responsabilidade e de liderança eficaz, capaz de unir esforços e criar dinâmicas de trabalho colaborativo que promovem o desenvolvimento profissional, que de certo irá ter reflexos na qualidade das aprendizagens dos alunos.

Dimmock e Walker (2005) ao explorarem a relação entre liderança escolar e cultura de escola definem três proposições. Primeira, a liderança é um processo limitado pela culturalidade e contexto, o que significa que está interligada de forma inextricável com o ambiente onde este processo se desenvolve, em vários níveis, desde o organizacional até à comunidade local através da sociedade. Neste sentido, enquanto se continuar a ignorar este facto, falham na apreciação da complexidade conceptual e prática da liderança. Segunda, a influência cultural na liderança é multidimensional, difícil de discernir, subtil e fácil de dominar, uma vez que é mal representada por muitos e até ignorada por alguém. Terceira, os autores afirmam que reconhecer a ligação entre liderança por um lado e influência cultural e contextual por outro, pode conduzir à melhoria das suas práticas. Como exemplo os autores argumentam que devido à multietnicidade da natureza das escolas do mundo, “os líderes de hoje têm a responsabilidade de moldar as suas organizações escolares de forma a valorizar e integrar grupos heterogéneos numa comunidade de aprendizagem para todos bem sucedida” (p. 4).

A atividade das escolas, no entanto, não se reduz ao trabalho dos seus órgãos e estruturas formais. Barrère (2005), por exemplo, menciona que o trabalho coletivo nas escolas está longe de ser inexistente, mesmo que este não se inscreva em formas estáveis e regulares. Os projetos e a colaboração informal instalam-se e desfazem-se no coração daquilo a que se poderia chamar uma sociabilidade profissional de afinidades, num meio forjado ao sabor de nomeações e das mutações e modos de vida. Também Ponte e Oliveira (2001) referem que, todos os seres humanos estão envolvidos em teias de relações, ou seja, em redes que são estruturantes nos campos cognitivo e social. As redes levam ao surgimento de comunidades, potenciam oportunidades de comunicação e conduzem ao estabelecimento de valores que as legitimam. O trabalho em *rede* envolve um entendimento de objetivos partilhados, suporte psicológico, participação

voluntária e uma destreza própria, e representa uma forma de aprendizagem e desenvolvimento profissional.

Ao refletirem sobre o trabalho em rede, Lieberman e Grolnick (1998) referem que muitas destas colaborações emergem do interesse por um tema na mesma área temática, tecnologia, pedagogia ou mudança educacional. Desde as mudanças educacionais que dependem da interdependência e do trabalho colaborativo dos professores na construção de um currículo que difere de um conjunto de normas de ensino que tradicionalmente isola os professores na sua sala de aula, até mudanças ideológicas e tecnológicas inerentes a uma reforma fez emergir um interesse na criação de redes formais ou informais. As redes, tal como os projetos, têm as suas próprias necessidades de liderança, fundamentais para a sua consistência. Neste sentido, a liderança representa a visão da rede, encorajando e inspirando os outros, sem os inibir de assumir responsabilidades similares (Lieberman & Grolnick, 1998).

### **3.2.3 O papel do líder num grupo disciplinar**

Como indicam Field, Holden e Lawlor (2003), tem vindo a ser reconhecido que para assegurar qualidade de ensino e conseqüentemente, melhorar a qualidade da aprendizagem dos alunos em cada disciplina é necessário haver uma liderança efetiva, capaz de promover e regular a qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Para estes autores, o líder disciplinar (no caso português, o delegado de grupo ou diretor de departamento) assume responsabilidades e compromissos profissionais não só com a instituição a que pertence mas também com os seus pares. Para além da função de professor, assume o papel de investigador, mantendo-se em formação contínua, estando atualizado sobre a investigação que se desenvolve na sua área e investigando também os problemas que surgem no seu contexto escolar.

Field *et al.* (2003) indicam que um líder disciplinar é um individuo que reúne um conjunto de conhecimentos e capacidades, incluindo um conhecimento profundo do programa e das orientações curriculares para a sua disciplina ou área disciplinar; uma experiência profissional alargada e conhecimento didático apoiado em resultados da investigação em educação; a capacidade para liderar e gerir pessoas; facilidade de comunicação para diferentes públicos quer escrita quer oral; e, finalmente, a capacidade de gerir o tempo, traçar objetivos e tomar decisões. Por sua vez, liderar e gerir pessoas, requer por parte do líder a capacidade de trabalhar com os outros; garantir a existência

de um objetivo bem definido; capacidade de planificar, organizar; construir, manter e trabalhar como parte de uma equipa; reconhecer utilizar os talentos e especificidades de outros; monitorizar e avaliar a atuação de alunos e professores de acordo com os objetivos; ser um professor exemplar na disciplina e ter credibilidade no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos; utilizar resultados da investigação para melhorar as práticas e o conhecimento profissional dos elementos do grupo disciplinar; e assegurar que o desenvolvimento do programa da disciplina tenha por base os objetivos e prioridades da escola e contribua para o sucesso.

Para os autores, a comunicação é uma ferramenta fundamental do líder no desempenho das suas funções. Este tem que ser capaz de comunicar com diferentes públicos, incluindo os seus superiores, os seus pares, os alunos e os encarregados de educação, bem como a comunidade de educadores e investigadores, em seminários e encontros profissionais. A comunicação escrita tem que ser clara, objetiva, sucinta e perceptível pelos seus leitores e a comunicação oral tem que ser fluida e capaz de captar a atenção da audiência.

Segundo Field *et al.* (2003), um líder do grupo disciplinar é um indivíduo capaz de: (i) dizer (*telling*), ou seja, dá instruções e tem um grande instinto de controle; (ii) vender (*selling*), ou seja, tem uma visão clara e objetiva e capacidade para convencer os outros; (iii) consultar (*consulting*), ou seja, apresenta ideias, convida à participação e contribuição de todos com comentários e sugestões e faz com que as decisões sejam tomadas por consenso; e (iv) partilhar (*sharing*), ou seja, forma outros e delega ações e decisões dentro de limites bem definidos.

O trabalho no seio do grupo disciplinar envolve tanto colaboração como liderança, sendo esta uma questão de gestão e de legitimidade. Por um lado, tem de haver alguém que assuma a gestão de conflitos, do calendário e, conseqüentemente, da realização das tarefas propostas pelo grupo. Por outro lado, tem de haver alguém que valide as decisões do grupo em articulação com os objetivos definidos. Porém, a contribuição individual de cada elemento do grupo é um fator fortificador da colaboração. Por isso, como diz Stewart (1997), a liderança tem, necessariamente, que ser partilhada e simbiótica. Ou seja, em diferentes momentos cada elemento do grupo deve ter oportunidade de falar e dar os seus contributos para o grupo. Nesse momento, em particular, assume a liderança dos trabalhos expondo a sua opinião e partilhando a sua criatividade. Este autor refere que, todos nós, em variadas situações e contextos, assumimos papéis de liderança.

No entanto, a natureza do trabalho colaborativo não dispensa a necessidade de liderança. Pelo contrário, no seu desenvolvimento, o papel do líder reveste-se de particular importância. Como indica Sergiovanni (2004), o líder é um orquestrador e um construtor de significado, extraíndo aquilo que pode ser obtido por meio da ação e dando-lhe a forma de um compromisso duradouro com uma nova direção estratégica. Um líder tem que fazer uma boa gestão dos assuntos e separar os que são realmente importantes, dando-lhes particular relevância e protagonismo (Harchar & Hylé, 1996). Para isso, o líder de um processo de colaboração tem que saber ouvir. Ele é um elemento importante na mediação e negociação das atividades do grupo e no estabelecimento e distribuição de tarefas negociadas e acordadas entre todos os elementos do grupo. Além disso, o líder tem um papel importante na gestão do tempo e no estabelecimento de metas para o desenvolvimento e conclusão dos trabalhos e, mais importante, tem um papel decisivo na prevenção e na definição de estratégias para superar as dificuldades que emergem do trabalho em colaboração. Pela negociação, pelo diálogo e pela partilha de responsabilidades, a própria liderança pode, em muitos aspetos, ser distribuída pelos diversos membros do grupo, tornando-se assim também um processo coletivo.

Na formação de uma equipa de trabalho, Field *et al.* (2003) salientam que o líder deve ter em atenção quatro estádios de desenvolvimento. No primeiro estado, *formação*, a equipa é composta por indivíduos que querem contribuir para a discussão acerca dos objetivos comuns e ao mesmo tempo formam opiniões acerca dos outros elementos do grupo, particularmente, acerca do líder. Alguns membros vão querer demarcar-se na equipa, seja através da qualidade e estilo das suas contribuições, seja devido à sua personalidade. Esta dinâmica permite que o líder se vá apercebendo dos pontos fortes e fracos de cada elemento e utilize esta informação para preparar a fase seguinte.

A segunda fase, *storming*, reveste-se de particular importância porque, embora possa ter-se criado consenso inicial acerca do objetivo da equipa, alguns elementos podem ter ainda ideias e opiniões diferentes. Esta diversidade pode representar um elemento desafiador do objetivo inicial e originar conflitos no grupo. A existência de tais diferenças é natural e lidar com elas faz parte do desenvolvimento de qualquer equipa, cabendo ao líder gerir esses conflitos e diferenças de opinião. Em resultado, surge uma reestruturação e redefinição de objetivos e formas de trabalho, envolvendo a redefinição de prioridades sobre os objetivos a alcançar. As discussões centram-se em torno da qualidade de ensino, uso eficiente de recursos e melhoria da aprendizagem dos

alunos. Depois disto, o grupo poderá finalmente planificar e tomar decisões sobre o trabalho que pretende desenvolver.

Numa terceira fase, *definição*, a equipa estabelece os métodos de trabalho e o modo como os objetivos serão alcançados. À medida que este processo é estabelecido, também se desenvolve o sentido de identidade do grupo, os seus membros começam a sentir mais confiança para dar contributos e participar nas discussões e cresce o espírito de partilha e entajuda. Nesta fase, são definidos e escritos os objetivos, procedimentos, responsabilidades e apuram-se as necessidades e recursos e elaboram-se os instrumentos de avaliação.

Na quarta fase, *ação*, o grupo funciona como um todo, de tal modo que os problemas e dificuldades são discutidos abertamente. O líder encoraja os elementos do grupo a refletir e partilhar as suas experiências e reformular estratégias.

No grupo disciplinar e no contexto da escola, os líderes são responsáveis por diversas funções e recorrem a uma mistura de estilos, de acordo com o problema, tarefa ou situação. O compromisso que assumem exige o desenvolvimento de capacidades e um espírito empreendedor e investigativo, capaz de arrastar os seus pares, assegurando a qualidade e desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

### **3.2.4 Desenvolvimento da capacidade de liderança**

Liderar a escola como espaço de qualidade e de valores plurais implica dar ênfase a fatores de estabilidade, de coesão e identidade de grupos e da própria escola. Permitir e promover o desenvolvimento do trabalho de pequenas lideranças através de projetos é uma forma de promover a mudança educacional e encontrar caminhos para solucionar os problemas das escolas, em particular, das práticas dos professores, que se reflete, necessariamente, na qualidade das aprendizagens dos alunos (Sanchez, 1996).

Nas escolas e outras instituições educativas quanto maior for o número de pessoas a assumir papéis de liderança melhor, porque aumentam o seu sentimento de compromisso e de responsabilidade que levam a uma melhoria da qualidade na sua atividade (Bryman, 1996; Krainer & Peter-Koop, 2003, Sergiovanni, 2004). Para isso, torna-se necessário desenvolver a capacidade de liderança dos diferentes atores educativos. Porém, como indicam Horsley, Hewson, Love e Stiles (1998), o desenvolvimento da capacidade de liderança é mais complexo do que uma simples melhoria da prática profissional de um professor. Estes autores apresentam um

conjunto de cinco dimensões que representam os objetivos a atingir no desenvolvimento de líderes:

- *Colaboração e voz*: líderes eficazes adotam uma definição ampla de comunidade e convidam todos os seus membros a contribuir para ajudar os mais novos a estabelecer padrões elevados. Os líderes escutam e desenvolvem planos que refletem a influência de uma variedade de indivíduos, procurando sempre uma participação abrangente nos aspetos mais importantes da mudança.
- *Visão e valores*: os líderes ativos estão empenhados no “sonho” do sucesso estudantil gerado pela comunidade. Eles são cuidadosos ao aplicar esses valores e visão em todas as decisões que são tomadas.
- *Conhecimento e audácia*: uma liderança eficaz desenvolve bases de conhecimento e recursos humanos, aumentando a capacidade do indivíduo e encorajando-o a correr riscos.
- *Sensatez e persistência*: os verdadeiros líderes conhecem o sistema e sabem trabalhar com ele e à volta dele. Eles podem encontrar resistências mas eventualmente descobrem maneiras de conseguir cooperação. Eles gerem bem e mantêm uma rede de trabalho de apoiantes com quem podem contar
- *Qualidades pessoais*: os líderes eficazes possuem um apurado sentido de humor e recorrem a uma linguagem que demonstra a sua compreensão, valorização e inclusão de outros. (p. 201)

A escola, enquanto estrutura organizacional, pode ajudar a promover o desenvolvimento desta cultura de aprendizagem profissional e consequente aplicação da mesma. Para isso, considera-se importante que a escola tenha uma visão e uma postura de apoio à realização de ações de formação, assumindo a liderança formal das mesmas. Além disso, a direção da escola deve ter conhecimento e capacidade para acompanhar as reformas curriculares em Matemática, proporcionando no horário dos professores espaço para que estes se reúnam, partilhem e reflitam sobre as suas práticas. E, finalmente, a escola deve contar com o apoio externo de instituições de formação inicial ou contínua de professores, e os professores, os delegados grupo ou coordenadores de departamento devem assumir papéis de formadores, orientadores ou mentores (Horsley *et al.*, 1998).

Os resultados da investigação realizada por Law (1999) indicam que, as escolas que operam efetivamente o desenvolvimento profissional são as que, frequentemente, utilizam cinco elementos organizacionais fundamentais, de forma a gerir uma segura e sustentada cultura de desenvolvimento profissional. Os elementos chave compreendem a gestão efetiva de informação e comunicação fluida. Além disso, uma cultura que



possibilite o desenvolvimento de processos de planificação abertos e partilhados, promovendo a operacionalização de procedimentos claros e de recursos fixos focando alvos e objetivos. E, finalmente, ter capacidade para definir uma estratégia clara de avaliação que serve de suporte ao desenvolvimento e revisão, em ligação com o desenvolvimento de oportunidades de um trabalho articulado como elemento facilitador do suporte mútuo e de reflexão.

Segundo Horsley *et al.* (1998), num projeto de formação quem toma as decisões pode ser um líder formal ou informal, tal como o orientador de estágio, o diretor da escola, delegados de grupo, o professor ou investigador. Este processo requer uma atenção explícita, expectativas claras e recursos, como tempo e perícia. É neste sentido, que, o papel de um professor líder de um programa de desenvolvimento profissional inclui vários domínios. Um, com o objetivo de *desenvolver o professor*, durante os programas de desenvolvimento profissional, procurando que estes participem ativamente, conduzindo apresentações ou *workshops* de novas práticas, para outros professores poderem aprender. Por outro lado, assumam papel do formador ou apresentador de diferentes tipos de grupos de trabalho, planeando e iniciando o desenvolvimento profissional para outros, mesmo sem eles próprios o induzirem.

Outro, é o domínio do *currículo, ensino e avaliação*, em que os professores podem representar papéis de liderança no currículo, ensino e avaliação. Os professores assumem papéis chave como membros de uma escola, quer na definição e planificação de formas de desenvolver o currículo e sua avaliação, quer na adoção dos manuais escolares e outros materiais curriculares, e na resposta a novas iniciativas, como por exemplo, reformas curriculares ou desenvolvimento de projetos colaborativos com os seus pares. Por fim, os professores podem utilizar o seu conhecimento matemático para uma fonte e um recurso para os seus pares.

Por fim, o domínio centrado no *progresso da escola*, em que os professores podem assumir papéis adicionais de liderança nas suas aulas, facilitando a comunicação entre os colegas, participando e apoiando em reuniões de liderança e gestão da escola, e assumindo papéis de interlocutores junto dos órgãos de gestão, de problemas administrativos ou de membros da comunidade educativa. Por outro lado, podem participar ou dinamizar *redes* de trabalho e de comunicação dentro ou entre escolas quer pessoais quer virtuais.

A investigação sobre investigações colaborativas em Educação Matemática, em diferentes domínios de ensino, tem dado um contributo importante para melhor conhecer esta temática, como veremos no ponto seguinte.

### 3.2.5 Liderança em contextos escolares

O trabalho de Breen, Agherdien e Lebethe (2003) descreve uma interação de curta duração entre as três autoras, que teve lugar numa universidade no âmbito do “desenvolvimento de equipas”. Após descrever os aspetos específicos da relação, as autoras afastam-se dos pormenores e começam a examinar cuidadosamente os seus diferentes aspetos através de uma variedade de visões teóricas incluindo a da investigação colaborativa e dos textos legislativos. Questões de confiança, hierarquia e relacionamento são examinados e tentam discutir a necessidade crucial de colocar o desenvolvimento da equipa ao nível de um empreendimento colaborativo de “aprender pela experiência” ao invés de ser apenas outra oportunidade de “obter conhecimento” (p. 213).

No estudo torna-se claro que as autoras fazem uma grande separação entre relacionamentos cooperativos e colaborativos, pois identificam os primeiros como existindo no paradigma do “obter conhecimento” (p. 226). A *cooperação* aqui parece ser usada para definir situações onde grupos se reúnem, por mútuo acordo, para procurar resolver determinada tarefa. Objetivos e tarefas são distribuídos desde o início com o poder a permanecer na liderança, cujo papel é constante. Esta descrição permitiria relações profissionais entre professores universitários e os seus alunos no paradigma “obter conhecimento” como sendo de cooperativismo, visto que a tarefa é nitidamente a de transferir conhecimento do académico para o aluno e o sistema universitário assenta o poder no académico.

Por outro lado, a *colaboração* parece conter aspetos de cooperação, mas aproxima-se mais de um quadro consultivo universitário. A colaboração desenvolve-se num modelo de planeamento conjunto, implementação e avaliação conjunta onde a responsabilidade e a autoridade para as tomadas de decisão são partilhadas. O programa de desenvolvimento de equipas descrito neste artigo procura ir ao encontro destas características pelo facto de, em cada fase, os participantes serem todos responsáveis pelas decisões tomadas em relação às tarefas a cumprir todas as semanas e decidirem em conjunto quando se deveria terminar com o programa. No entanto, para as autoras, a

importância de descrever este programa como colaborativo ao invés de cooperativo não é clara e necessita de uma investigação mais profunda.

As sessões de discussão que ocorriam após as conferências foram caracterizadas como sendo animadas e onde cada participante pôde explorar as suas próprias experiências. Isto parece ir ao encontro daquilo que as autoras descrevem como um meio-termo seguro. Um contributo importante para a reflexão sobre a questão do poder é que em colaboração as decisões são partilhadas no que diz respeito ao como e quanto cada participante participa na liderança e na tomada de decisões. Outro contributo importante diz respeito à importância da definição clara de objetivos no desenvolvimento de um trabalho colaborativo. Estes devem ser estabelecidos de acordo com a visão do grupo. As tarefas devem ser negociadas, distribuídas e as responsabilidades partilhadas.

Krainer e Koop (2003) refletem sobre um desenvolvimento de um projeto internacional - ARTISM<sup>1</sup>. O programa ARTISM envolveu três escolas e uma Universidade e surgiu após as escolas sentirem a necessidade de estudar as atuais tendências e orientações para a educação matemática. Durante a fase de planificação e mesmo durante a implementação do programa, foram apoiados por um consultor educacional representando a autoridade escolar regional.

Os casos relatados referem-se a duas das três escolas envolvidas. Ambos os casos evidenciam as diferenças na cultura de trabalho de cada instituição, e como o contexto específico e o indivíduo ou grupo influenciam a constituição de um trabalho colaborativo. Projetos colaborativos são construídos socialmente dentro de contextos culturais e esses contextos definem limites e criam oportunidades. Em ambos os casos o projeto nasceu no interior do Departamento de Matemática quando Robert (Austrália) e Jill (Áustria) tiveram consciência da necessidade de promover o desenvolvimento profissional no interior da escola. Estes dois professores de Matemática experientes, tiveram sucesso criando uma boa relação com a direção da escola, que apoiou ativamente os seus professores de Matemática, fator que permitiu divulgar para o exterior o bom trabalho do departamento. No entanto, no caso de Robert é relatado que, na relação do diretor com o grupo de professores, houve alguma tensão que se deveu, por um lado, à liderança (imposta pelo diretor) e por outro lado, à necessidade de formar

---

<sup>1</sup> ARTISM é o nome dado ao projeto “Active and reflective teaching in secondary mathematics”, desenvolvido na Austrália.

redes profissionais entre colegas de modo a alcançar objetivos pessoais e partilhados no que diz respeito a melhorias escolares.

Este trabalho apresenta aspetos importantes designadamente, a necessidade de se realizarem programas que promovam o desenvolvimento profissional de professores e a importância da sua liderança como a chave fundamental para a promoção da colaboração nas escolas. Robert e Jill iniciaram os projetos nas suas escolas, geriram o trabalho e o apoio dado aos seus professores e agiram como executivos ao garantirem autonomia aos seus colegas. Ambos demonstram a importância do equilíbrio entre as quatro dimensões: ação, reflexão, autonomia e trabalho em rede tendo em conta o papel dos diretores para um desenvolvimento profissional com sucesso. Além disso, mostram que os líderes que respeitam a autonomia dos professores têm êxito em transformar trabalho em rede imposto em colaboração onde cada vez mais participantes se tornam elementos de mudança.

É possível perceber que a realização do projeto australiano foi possível devido à definição atempada de um trabalho para o desenvolvimento profissional em rede com os seus pares das duas outras escolas. No seu esforço de colaboração para otimizar o suporte aos professores participantes durante a implementação do ARTISM, tanto Robert como Jill agiram autonomamente no sentido de alcançar os seus objetivos comuns. A entrega e partilha de poder é um fator essencial na liderança e um pré-requisito numa relação colaborativa, pois permite uma reflexão suficiente sobre o seu papel numa determinada rede de relações de poder e na atribuição de uma quantidade adequada de autonomia a grupos particulares ou indivíduos.

Por último, os autores referem que a mudança educacional enfrenta sempre a dicotomia entre liderança e colaboração. Em relação ao desenvolvimento profissional de professores, os diretores têm um papel crucial. Sendo estes gestores intermédios têm como tarefa estar em contacto com os professores e manter os supervisores satisfeitos. Por outro lado, iniciativas por parte dos professores ou do próprio diretor foram fatores impulsionadores de mudança educacional local. Também, ao apresentar os dois casos salientam a importância do líder e do seu papel no desenvolvimento e gestão de um projeto de escola. Aspetos como estilos de liderança, relação entre o líder e os seus subordinados são abordados, salientando o papel de todas as partes envolvidas terem responsabilidades similares, haver partilha de objetivos e de uma visão. Ainda com maior relevância para o sucesso do projeto são referidos a importância do respeito do

líder pela autonomia dos professores e o equilíbrio entre a ação e reflexão, autonomia e trabalho em rede.

Estas duas experiências evidenciam alguns aspectos da liderança que emergem do desenvolvimento de projetos de colaboração. Igualmente, sobressai que há uma forte ligação entre a colaboração e a liderança, nomeadamente, não há trabalho colaborativo sem liderança e, por sua vez, não há liderança sem colaboração.

### 3.2.6 Síntese

Uma liderança eficaz e partilhada tem um papel determinante no desenvolvimento da cultura de escola, dos seus projetos e da sua comunidade profissional. As escolas que refletem os valores das comunidades que servem, as crenças dos professores que aí trabalham e as necessidades dos alunos que servem, são únicas e têm uma cultura própria. Esta unicidade torna-se fundamental, porque criar uma *cultura de escola* e fazer parte dela ajuda os que nela trabalham a sentirem-se especiais e a melhorar o seu nível de empenho. Por outro lado, os compromissos partilhados aproximam as pessoas e fortificam ligações entre estas, e entre estas e a própria escola. Estes são, por isso, fatores que contribuem para promover a aprendizagem dos alunos e a construção da sua identidade.

Em parte a escola como organização considera o seu projeto educativo como uma carta de referência que vai inspirar a sua ação. O projeto mobiliza as energias à volta de uma aposta, tornando-se um símbolo para os seus atores. A este nível, a gestão do projeto é uma maneira de lutar contra o funcionamento burocrático das organizações tornando-se uma forma de motivação e de mobilização do seu capital e criatividade do potencial humano. Há, por isso, pelo menos dois aspectos que podem ajudar ao sucesso, o trabalho colaborativo dos professores e o envolvimento e participação ativa dos pais e encarregados de educação na vida escolar.

Neste sentido, a mudança numa escola passa, necessariamente, pela mudança de cultura profissional, pelo despoletar de iniciativas de liderança, inovação efetiva e o aluimento do *status quo*. Importa, por isso, perceber que tipo de relações, valores e tradições que se devem manter. O papel do líder é o de identificar o trabalho que tem sido desenvolvido e que experiências de liderança resultaram e foram ao encontro dos objetivos da escola e do desenvolvimento da sua cultura.

Por isso, a liderança passa por ouvir as experiências dos colegas e por preservar as relações profissionais. Estas podem ocorrer num formato mais formal (as reuniões do grupo disciplinar) ou informalmente sempre que um colega pede a opinião a outro ou partilha uma tarefa um episódio pede um conselho. Neste sentido, as ações têm mais impacto e são mais audíveis que um discurso ou um documento escrito.

Por último, da discussão aprofundada sobre este tema percebemos que uma liderança eficaz requer, forçosamente, a partilha e a colaboração de todos, assim como a sucesso de um projeto colaborativo requer, inevitavelmente, uma liderança eficaz e partilhada. A *visão*, a capacidade de liderar e a perícia do líder, associada à riqueza das experiências e criatividade dos seus pares, são elementos fundamentais para o sucesso de projetos do desenvolvimento profissional do professor, e com eles, uma nova cultura de profissional e de escola.

## Capítulo 4

### Metodologia

Esta investigação tem por foco o professor e o seu trabalho. O seu propósito principal é entender, do ponto de vista do professor, os desafios e dificuldades com que este se confronta na gestão do currículo com o objetivo de desenvolver tarefas de cunho exploratório ou investigativo, demonstrações e problemas. Por outro lado, quero compreender as potencialidades e problemas emergentes do desenvolvimento do trabalho colaborativo de professores no contexto de um projeto do grupo de matemática centrado nas questões da gestão curricular.

Neste capítulo começo por justificar as opções metodológicas do estudo, articulando o seu propósito, com a opção de uma modalidade de investigação de natureza qualitativa e interpretativa, juntamente com uma abordagem colaborativa, e o *design* de estudo de caso. Seguidamente, descrevo a relação entre a investigadora e os participantes, a escolha dos casos e as sessões de trabalho. Termino com a apresentação dos instrumentos e procedimentos de recolha e a análise dados, e das fases do estudo.

#### 4.1 Opções metodológicas gerais

##### 4.1.1 Uma investigação qualitativa e interpretativa

Yin (1989) indica que a escolha da metodologia de investigação deve ter por base a análise de três aspetos: (i) o tipo de questões do estudo; (ii) o grau de controlo que o investigador tem sobre os acontecimentos; e (iii) o facto do objeto corresponder ou não a acontecimentos que ocorrem no momento do estudo. Assim, tendo como referência o

problema de investigação formulado e os objetivos deste estudo, optei por usar uma abordagem de investigação qualitativa e interpretativa.

Para Merriam (1988), a investigação qualitativa e interpretativa é indutiva, incidindo no processo, na compreensão e na interpretação, e dá particular realce à descrição de um determinado contexto. Segundo esta autora, a investigação assente na descoberta e na compreensão a partir da perspectiva dos participantes no estudo é promissora, uma vez que contribui significativamente para o conhecimento sobre a teoria e a prática em educação. Dois outros autores, Bodgan e Biklen (1994), consideram que a abordagem qualitativa e interpretativa se caracteriza por:

- (i) A fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
- (ii) Os dados recolhidos são na sua essência descritivos;
- (iii) Os processos merecem um interesse maior do que os resultados ou produtos;
- (iv) Os dados são sobretudo analisados de forma indutiva;
- (v) O ponto de vista dos participantes assume especial importância (p. 61).

Estas características mostram-se adequadas aos objetivos do presente estudo. Os dados a recolher junto dos professores no ambiente natural da sua escola serão de natureza essencialmente descritiva. Por outro lado, será dada particular atenção ao trabalho que desenvolverei com os professores nas sessões de trabalho do grupo, quer na troca de experiências quer de pontos de vista pessoais. Também, as aulas dos professores participantes serão objeto de reflexão conjunta. Estes dados serão recolhidos e analisados por mim enquanto investigadora e a sua interpretação constituiu o instrumento chave de análise. No final da descrição dos casos pretendo dar a cada um dos professores o documento para eles lerem e se pronunciarem, com vista a integrar as suas sugestões.

Para Erickson (1986), aquilo que principalmente caracteriza a investigação interpretativa é “o interesse central pelo significado humano na vida social e na sua elucidação e exposição pelo investigador” (p. 119). Nesta abordagem, o núcleo da investigação não é o comportamento (*behaviour*), mas sim a ação. Ou seja, o que importa analisar não é apenas o comportamento físico observável mas também é a ação (*action*), “o comportamento físico acrescido dos significados (*meaning-interpretations*) que o ator e aqueles com os quais ele está em interação detêm” (pp. 126-127). É esta distinção entre



ação e comportamento que o autor indica como fundamental para que a investigação seja interpretativa.

Assim, segundo Erickson (1986), a investigação interpretativa, no caso do ensino, procura “compreender os modos pelos quais professores e alunos, nas suas ações conjuntas, constituem ambientes uns para os outros” (p. 128). Para este autor, cada sala de aula tem uma *micro* cultura distinta das restantes em que as ações e relações entre o grupo de pessoas assumem formas particulares consoante o conjunto de indivíduos envolvidos. Por isso mesmo, a perspetiva interpretativa interessa-se “pelas especificidades do significado e ação na vida social que se desenrola em cenários concretos de interação face a face, e que tem lugar numa sociedade mais ampla que circunda o cenário da ação” (p. 156). Perceber estas especificidades envolve considerar as suas várias dimensões, analisar e observar cada movimento tendo em conta o contexto em que este se insere. Tudo isto obriga, em termos metodológicos, a estar no terreno e estabelecer relações de proximidade e confiança com os atores que são parte integrante da investigação cujas ações se querem compreender (Goetz & LeCompte, 1984; Matos & Carreira, 1994).

#### **4.1.2 Estudos de caso**

Segundo Ludke e André (1986), o estudo de caso qualitativo encerra um grande potencial para conhecer e compreender melhor os problemas da escola, retratando o quotidiano escolar em toda a sua riqueza, descrevendo elementos preciosos para uma melhor compreensão do papel da escola e das suas relações com a sociedade. Tendo em conta os objetivos deste trabalho, considero pertinente realizar estudos de caso, uma abordagem que permite analisar em profundidade determinado processo ou entidade (Ponte, 2006).

Um caso pode ser simples ou complexo. Stake (1994) considera que “um estudo de caso é simultaneamente o processo de aprendizagem acerca do caso e o produto da nossa aprendizagem” (p. 237). Seguindo esta ideia, Patton (2002), centrando-se na análise qualitativa salienta que, “o termo estudo de caso pode referir-se tanto ao processo de análise como ao produto da análise como a ambos” (p. 447).

Stake (1994), tendo em conta os objetivos do investigador ao optar por um estudo de caso, considera os seguintes três tipos:

- *Estudo de caso intrínseco*, quando o interesse se centra na compreensão de um caso particular, isto é, quando há um interesse intrínseco em todos os detalhes e aspetos particulares do caso em si;
- *Estudo de caso instrumental*, quando o caso é entendido como um meio para aprofundar ou refinar determinada teoria. O caso em si tem um interesse secundário na medida em que é visto como facilitando a compreensão de outro fenómeno;
- *Estudo de caso agregado*, quando um conjunto de casos é visto como permitindo perceber melhor determinado fenómeno. Não se trata de um estudo do coletivo, mas de um estudo instrumental que abrange vários casos, semelhantes ou distintos.

De acordo com estas definições, nesta investigação o estudo de caso é sobretudo instrumental uma vez que ele tem como objetivo central analisar e compreender as potencialidades e dificuldades do desenvolvimento do trabalho colaborativo de professores. A unidade de análise é o professor, uma vez que a investigação procura compreender processos pessoais de desenvolvimento profissional. Estes casos de professores fazem parte de um caso maior que é o grupo de trabalho com todos os professores do departamento, uma vez que se procura saber qual o percurso individual realizado por alguns dos seus participantes (Ponte, 2006). De acordo com Merriam (1988) e Yin (1989) o *design* de estudo de caso é uma abordagem adequada, uma vez que, se pretende conhecer a dinâmica de um dado grupo, e fazer uma descrição global e uma análise profunda do fenómeno a que se tem acesso direto.

Alguns investigadores levantam o problema que os estudos de caso não permitem a generalização dos seus resultados. Para Ponte (2006), esta crítica está associada à tradição positivista, que durante décadas foi dominante na investigação educacional. Segundo o autor, os estudos de caso não têm por objetivo a formulação de generalizações para toda a população, mas sim produzir conhecimento sobre objetos particulares, contribuindo a pouco e pouco com novos elementos que enriquecem o nosso conhecimento coletivo acerca dos problemas educativos. Também Ludke e André (1986) referem que, como cada caso é tratado como único e singular, a possibilidade de generalização passa a ter menor relevância, já que o interesse se volta para a investigação sistemática de uma instância específica, deixando para o leitor a possibilidade de perceber a semelhança de muitos aspetos de um caso particular com os outros casos ou situações, estabelecendo, ele próprio, as suas generalizações, desenvolvendo novas ideias, novos significados e novas compreensões.

Goetz e LeCompte (1984) sugerem cinco critérios de qualidade para a avaliação de estudos de caso: (i) adequação, (ii) clareza, (iii) caráter completo, (iv) credibilidade, e (v) significado. Estes critérios são referidos a oito elementos chave do estudo, designadamente o problema e os objetivos do estudo, a fundamentação teórica, a metodologia de investigação, a seleção dos participantes, contextos e circunstâncias, a experiência e o papel do investigador, os métodos de recolha de dados, a análise de dados, e a apresentação, interpretação e utilização dos resultados. Segundo Ponte (2006), estes são critérios que se aplicam a toda a investigação qualitativa. A *clareza* está diretamente relacionada com a forma como o caso é relatado. O *significado*, adequação e caráter completo tem a ver principalmente com a formulação do problema e ao *design* do estudo. E por fim, a *credibilidade* da investigação pode dividir-se em “validade conceptual, validade interna, validade externa e fidedignidade” (p. 123). A validade conceptual diz respeito à descrição dos seus conceitos-chave e dos critérios operacionais para classificar dados como exigências exemplificativas de um determinado conceito. A validade interna existe se as conclusões apresentadas correspondem autenticamente a alguma realidade reconhecida pelos próprios participantes não sendo unicamente uma construção da imaginação do investigador. A validade externa refere-se ao grau em que as representações obtidas podem ser legitimamente comparadas com outros casos. A última, a fidedignidade, refere-se à questão de saber se a recolha e análise de dados poderiam ser repetidas, de modo a produzir resultados semelhantes. Ou seja, diz, essencialmente, respeito aos instrumentos usados na recolha de dados e à forma como são analisados os dados. Estes são critérios que foram considerados na escolha dos estudos de caso e definição dos instrumentos de recolha de dados.

No entanto, Ponte (2006) alerta para o facto de pouco servir uma investigação que se apresente como idónea, mas cujo problema é irrelevante ou seja incompreensível, ou gravemente incompleta ou desadequada ao problema proposto. Assim como, também, de nada serve “uma investigação que satisfaz esses critérios mas não é minimamente credível” (p. 125).

Os casos a estudar devem ser ponderados em termos do número de replicação teórica e descritivas que o investigador gostaria de ter (Yin, 1989). Tendo em conta as características do estudo a realizar, e o contexto em que este se vai desenvolver, defini o número de casos que pudesse constituir uma dimensão de trabalho ao qual conseguisse dar resposta. Assim, após uma avaliação e reflexão sobre as implicações ao nível da recolha e análise de dados, decidi estudar o caso do grupo de professores do departa-

mento de Matemática e dentro desse grupo, três professores: Matilde (M), Ana (A) e Simão (S). Os três professores estão em diferentes fases da sua carreira profissional e têm uma experiência profissional distinta. Matilde é uma professora recentemente chegada à escola e ao grupo. Ana é coordenadora do Departamento de Matemática da escola. E Simão é um professor que está na escola há muitos anos e já foi coordenador do Departamento de Matemática e Presidente do Conselho Executivo. Estes casos têm características que me poderão permitir compreender e contrastar muitos aspetos particulares dos fenómenos que me interessam enquanto investigadora (Merriam, 1988; Ponte, 2006; Yin, 1989, 2003), nomeadamente, relacionados com o conhecimento e identidade profissional e a gestão curricular, e com a colaboração e a liderança em contexto escolar.

De acordo com as normas éticas da investigação, os propósitos e as atividades do estudo são do total conhecimento dos participantes da investigação. Por outro lado, tomei as devidas diligências no sentido de proteger os participantes de eventuais riscos decorrentes da investigação, nomeadamente através do uso de nomes fictícios, e não revelando o nome da escola e respetiva localização (Erickson, 1986).

#### **4.1.3 A relação entre a investigadora e os participantes**

Na sequência do primeiro contacto exploratório, da minha participação nas sessões de trabalho do grupo e de uma troca informal de impressões, percebi que este grupo de professores reúne um conjunto de características e condições favoráveis à realização da minha investigação, nomeadamente, uma cultura de trabalho colaborativo no grupo disciplinar, estão envolvidos num projeto do grupo e têm interesse por experiências de inovação curricular no ensino da Matemática. Assim, numa reunião em julho de 2006, negocieei com o grupo o meu papel como investigadora e apresentei os objetivos da minha investigação. Os participantes foram informados da minha necessidade de observar e gravar em áudio e vídeo as sessões de trabalho do grupo, observar duas aulas dos professores que constituem os casos, e de realizar e gravar em áudio entrevistas aos professores e a um membro do Conselho Executivo.

Todos os professores do Departamento de Matemática concordaram em colaborar na investigação. Porém, perguntaram se estaria disponível para os ajudar com alguma bibliografia que fosse necessária para o seu trabalho e a formalizar a documentação necessária para que o projeto do grupo fosse acreditado como formação contínua. Acei-

tei colaborar com o grupo uma vez que o que me pediam não tinha qualquer influência na natureza dos dados que precisava de recolher, nem na cultura de trabalho do grupo.

## 4.2 Recolha de dados

### 4.2.1 Técnicas de recolha de dados

Como técnicas de recolha de dados pretendo usar a observação participante, a entrevista e a recolha documental. Os dados resultam das sessões de trabalho do grupo, das aulas e dos professores e com recurso a três instrumentos, o diário de campo, o guião da entrevista, e os relatórios, reflexões, registos e tarefas escritos dos professores (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 – Recolha de material empírico: Técnicas, fontes e formas de registo.

Técnicas	Fontes	Formas de registo
<i>Observação participante</i>	Sessões de trabalho Aulas	Gravação áudio e vídeo / transcrição Diário de campo
<i>Entrevista</i>	Professores	Gravação áudio / Transcrição
<i>Recolha documental</i>	Professores	Registos de avaliação elaborados pelos professores Reflexões escritas de episódios das aulas Relatório individual final do projeto.

No primeiro contacto exploratório que estabeleci com os participantes entre novembro de 2006 e maio de 2007, com o objetivo de averiguar o seu interesse pelo desenvolvimento da investigação, recolhi alguns dados que me permitiram aprofundar os objetivos e as questões do estudo e as opções metodológicas. Efetivamente e de forma sistemática, a recolha de dados para este estudo decorreu entre 11 de setembro de 2007 e 15 de julho de 2008 e foi feita por mim. A recolha de informação decorreu na escola dos professores participantes. Observei dez sessões de trabalho do grupo e cinco aulas, duas do Simão, duas da Ana e uma da Matilde (Tabela 4.2). Inicialmente estava previsto assistir a duas aulas de cada professor que constituem os casos, mas no caso de Matilde só foi possível assistir a uma aula e de Estudo acompanhado, em que estavam presentes dois professores na sala de aula.

Tabela 4.2 – Calendário de recolha de dados

Data	Sessões de Trabalho	Aulas	Reflexões Pós-aula	Entrevistas	Relatório Final
11/09/07	ST 1				
25/09/07	ST 2	AM 1 AS 1	R1	E1 A	
16/10/07	ST 3		R2	E1 S	
20/11/07	ST 4		RM 1 RS 1	E CE <sup>1</sup>	
08/01/08	ST 5				
15/01/08	ST 6		R5	E1 M	
19/02/08	ST 7	AA 1 AM 2 <sup>2</sup>	R6		
08/04/08	ST 8	AS 2	RM 2 RA 1	E2 S	
06/05/08	ST 9	AA 2	R8	E2 M E2 A	
03/07/08	ST 10				RF M
14/07/08					RF A RF S

Como em qualquer investigação a recolha de dados é muito importante, devendo ser consistente com o objetivo e questões do estudo, pois dele depende a viabilidade das conclusões. Os métodos de recolha de dados e as fontes são diversificados assim como os momentos em que os dados são recolhidos, pelo que torna possível fazer a triangulação dos dados, provenientes da observação participante, das entrevistas e dos vários documentos (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 2008).

#### 4.2.2 Observação participante

Segundo Ludke e André (1986), a observação possibilita um contacto pessoal e próximo entre o investigador e o fenómeno estudado, sendo a melhor forma para verificar a ocorrência de um determinado facto. Permite que o observador chegue mais próximo das perspetivas dos sujeitos, na medida em que ele acompanha as suas experiências, no local, tentando apreender a sua visão do mundo, ou seja, o significado que atribuem à realidade que os rodeia e às suas próprias ações. Por outro lado, sendo o obser-

---

<sup>1</sup> Entrevista a um elemento do Conselho Executivo da escola, neste caso foi a Vice-Presidente que se disponibilizou.

<sup>2</sup> Esta aula não se realizou porque Matilde faltou e não consegui agendar outra observação de aula.

vador principal instrumento da investigação, ele pode recorrer aos seus conhecimentos e às suas experiências anteriores como auxiliares no processo de compreensão e interpretação do fenómeno em estudo, tendo um papel importante no desenvolvimento da pesquisa (Jorgensen, 1989; Ludke & André, 1986; Yin, 1989).

Neste estudo, a investigadora assume o papel de observador participante. A pedido do grupo de professores assumi disponibilizar bibliografia que me fosse solicitada e ajudar na formalização da documentação necessária para a acreditação do projeto. Igualmente, assumi uma atitude ativa nas sessões de trabalho, unicamente com o objetivo de recolher dados, procurando sempre respeitar o grupo tal como ele é e as suas decisões. Por exemplo, colocando, se necessário, questões que ajudem a clarificar o ponto de vista de cada um dos professores sobre os temas em estudo, e neste caso, pode falar-se da investigadora como uma “participante completa” (Adler & Adler, 1994, p. 379), uma vez que vou estudar as situações em cenários. A observação é o método a partir do qual eu pretendo obter o material empírico proveniente das sessões de trabalho conjunto com os professores e das suas aulas. Segundo Patton (2002), numa pesquisa colaborativa “a recolha de dados envolve mais um diálogo do que uma entrevista” (p. 412). Assim, a observação do trabalho dos professores e a discussão sobre os diferentes temas são um elemento fundamental para a interpretação do material empírico. Nestas sessões de trabalho, para além, da gravação em áudio e vídeo, pretendo recolher, também, notas de campo que serão registadas em diário de campo.

A observação informal do professor nos contextos escolares, tal como a sala de professores, a biblioteca, o conselho executivo ou o bar, permitirá ter alguma perceção da integração do professor na escola, bem como do ambiente que se vive entre professores, entre os alunos e entre os professores e alunos. No caso da observação informal, o registo será feito no diário de campo após o acontecimento, devendo existir o cuidado de o fazer o mais próximo possível do acontecimento (Jorgensen, 1989).

O diário de campo serve para registar as reflexões semanais sobre a minha investigação, os episódios mais significativos das sessões de trabalho e das aulas que vou assistir e as dificuldades sentidas no decorrer da recolha de dados. Segundo Evertson e Green (1986), o registo em diário de campo consiste num sistema narrativo de registo de dados de observação, uma vez que contemplam o registo escrito de acontecimentos que ocorrem durante o trabalho de campo no papel de observador participante. Estes registos podem ser realizados no local onde decorre a observação participante ou poste-

riormente, tendo como ponto de partida pequenos registos ou notas feitas pelo investigador (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 2008).

O diário de campo obriga-me a um registo sistemático de observações que, de outro modo, ficariam apenas na minha memória e com o decorrer do tempo perderiam nitidez. Mas, mais importante, este registo serve para refletir, seguindo o princípio que o ensino não é uma realidade imutável, mas sim algo que se vai consolidando e adaptando.

Para a elaboração do diário de campo, no final de cada sessão de trabalho tomarei um conjunto de notas do meu discurso e do discurso dos professores para mais tarde desenvolver quando organizar os registos áudio e as minhas reflexões. Em qualquer das situações, procurarei que o diário de campo descreva, da forma mais fiel possível, os episódios das sessões de trabalho mais significativos, as dificuldades sentidas no decorrer do projeto e as reflexões. Na sala de aula, os registos devem centrar-se no tipo de tarefas propostas, na organização da sala e no tipo de interações entre os professores e alunos e/ou entre alunos. Nos outros espaços da escola, como a sala de professores, a biblioteca, o bar, o recreio, o centro de formação, etc., os registos resultam da observação de comportamentos, em particular no tipo de interações entre professores, entre professores e alunos, entre alunos ou outros. Adler e Adler (1994) sugerem que, os registos, tal como foram descritos anteriormente, devem conter referência a vários elementos como, por exemplo os participante, as rotinas, os rituais, o tempo, o espaço, ou a organização social. Neste sentido, como preparação para a observação de aulas e posterior análise, elaborei um guião contendo uma lista de itens (Anexo 4.4) e um memorando de observação de aula (Anexo 4.5).

### **4.2.3 Entrevista**

Dois princípios subjacentes ao uso do *design* de estudo de caso são: obter a descrição e a interpretação dos outros. A investigação qualitativa orgulha-se de descrever e retratar as múltiplas faces de um caso. A entrevista é o principal método para múltiplas realidades e permite obter informação em relação aos aspetos não diretamente observáveis de uma dada situação (Stake, 1995) e para compreender a atividade humana (Fontana & Fey, 1994). No entanto, o êxito da recolha de informação de uma entrevista depende de vários fatores, entre os quais: (i) a sua preparação e estruturação; (ii) a qualidade de quem realiza a entrevista; e (iii) a personalidade do entrevistado (Stake, 1995).



Dependendo do problema formulado e do objetivo da entrevista, esta pode ser mais ou menos estruturada. No início de um estudo pode utilizar-se uma entrevista mais exploratória para ter uma perceção mais geral sobre um determinado tema e mais tarde, quando o objetivo é conhecer aspetos mais específicos, recorrer a uma entrevista mais estruturada (Bogdan & Biklen, 1994).

Um outro aspeto importante a ter em conta na preparação das entrevistas é a relação que se estabelece entre o entrevistador e o entrevistado. Pretende-se que os professores falem de si como pessoas e profissionais, por isso é necessário criar um ambiente natural e de espontaneidade, com atitudes de empatia e abertura por parte do entrevistador (Fontana & Fey, 1994).

O local para a realização das entrevistas é a escola, uma vez que este é o contexto natural de trabalho dos professores envolvidos. As entrevistas serão agendadas com cada um dos professores participantes, gravadas em áudio e vídeo e mais tarde integralmente transcritas. Prevejo a realização de pelo menos três entrevistas semiestruturadas por professor (Fontana & Fey, 1994; Patton, 2002) com a duração média de uma hora cada. Uma no início do trabalho do grupo (setembro de 2007), outra a meio (fevereiro de 2008) e uma no fim (julho de 2008). Estas entrevistas pressupõem a elaboração de um guião prévio (Anexos 4.6 e 4.7) e são caracterizadas por permitirem flexibilidade na ordem das questões e o surgimento de novas questões, durante a entrevista.

O objetivo das entrevistas é perceber aspetos relacionados com o professor de matemática, nomeadamente, o seu percurso biográfico e profissional do professor; a sua visão sobre a escola; a sua relação com o currículo de matemática; a forma como gere o currículo; o papel dos materiais curriculares; como encara a avaliação; e por fim perceber como é a relação do professor com o grupo e as práticas de colaboração. Para além das entrevistas aos três professores que constituem os três estudos de caso, foram também realizadas entrevistas a alguns dos professores do grupo que manifestem disponibilidade para partilhar a sua visão sobre o grupo e a natureza do trabalho que desenvolvem. Igualmente está prevista a realização de uma entrevista a um dos elementos da direção da escola, para recolher dados sobre a forma como a liderança da escola encara o trabalho desenvolvido pelo grupo de matemática e qual o planeamento e estratégia da escola.

#### 4.2.4 Recolha documental

A recolha e análise documental serão sobretudo utilizadas como uma técnica complementar de recolha de dados. Yin (1989) refere a importância de recolher informação a partir da análise de documentos que possam estar disponíveis. Há documentos que existem ou são produzidos independentemente dos propósitos do estudo que se está a realizar, e constituem uma fonte de recolha de dados que permite legitimar e confirmar a evidência sugerida por outro tipo de fontes de dados.

A recolha de documentos será efetuada, essencialmente, pelos professores participantes. Serão recolhidos diferentes tipos de documentos:

- (i) Materiais de apoio às aulas, reflexões escritas dos professores relativas a aspetos da sua atividade e desenvolvimento profissional (Anexo 4.3).
- (ii) Relatórios das tarefas propostas ao longo do ano letivo, trabalhos dos alunos, os testes, os diferentes registos de avaliação, as autoavaliações e reflexões escritas dos alunos.
- (iii) Notas escritas das sessões de trabalho realizada pelo coordenador do projeto.
- (iv) Documentos estruturantes da escola, nomeadamente Proposta de Projeto Educativo da escola e Relatório da Avaliação Externa 2007.
- (v) Formulário da ação de formação (AN<sub>2</sub>) e Relatório Final da formação (RFF).
- (vi) Relatórios finais da ação de formação produzidas pelos professores do grupo (RF).

A recolha destes documentos serve de complemento aos dados recolhidos através das entrevistas e da observação participante (Bogdan & Biklen, 1994).

### 4.3 Análise dos dados

#### 4.3.1 Análise dos dados na investigação qualitativa

Segundo Erickson (1986), o conjunto de materiais empíricos recolhidos no terreno, não constituem os dados (*data*) da investigação, mas sim recursos documentais “a partir dos quais os dados devem ser construídos através de um processo formal de análise” (p. 149). De acordo com Merriam (1988), a análise de dados é processada a três

níveis. O primeiro, tem a ver com a organização dos dados recolhidos, as transcrições, os documentos, as notas resultantes do trabalho de campo. Esta poderá ser feita de acordo com a data em que foram recolhidos, ou de acordo com as pessoas que foram entrevistadas, as sessões de trabalho, os documentos recolhidos, ou outro critério qualquer. O segundo nível de análise envolve o desenvolvimento de categorias, temas ou classes que forneçam uma interpretação dos dados. O terceiro nível de análise transcende a formação de categorias, na medida em que se pretende explicar o significado dos dados, de modo a proporcionar contributos para a compreensão do fenómeno em estudo.

Seguindo tal orientação, pretendo, primeiro que tudo, organizar os dados em *dossiers*, um relativo a cada participante e outro relativo ao grupo de matemática. No *dossier* relativo a cada participante será colocado: as transcrições das quatro entrevistas, um exemplar do diário de campo, as reflexões escritas realizadas pelo próprio professor, transcrições de alguns episódios das aulas de cada professor realizadas pela investigadora, reflexões escritas pelos próprios professores relativas a episódios de aulas de cada participante. No *dossier* do grupo será colocado: um exemplar do projeto, um exemplar das transcrições seletivas das sessões de trabalho do grupo, um exemplar dos relatórios de avaliação do projeto escrita por todos os professores participantes no projeto, os textos e materiais utilizados nas sessões de trabalho do grupo. Todo este material será codificado e paginado.

Recorrendo a informações do tipo qualitativo, realizarei uma análise com um caráter essencialmente descritivo e interpretativo. Os dados recolhidos através de diversos meios – observação participante, entrevista e recolha de documentos – serão tratados seguindo uma metodologia de análise de conteúdo e análise de discurso. A análise de conteúdo consiste em captar o sentido, contrastes, avaliar e eliminar o que não é essencial em resultado da análise e interpretação do material empírico organizado em categorias (Fiorentini & Lorenzato, 2006). A análise de discurso tem como objetivo captar o sentido do discurso que é produzido pelos professores, de acordo com o contexto em que este é produzido, uma vez que nem sempre o discurso é totalmente explícito (Fiorentini & Lorenzato, 2006).

A tabela 4.3 apresenta, de uma forma sistemática, o contributo dos diferentes dados recolhidos relativamente às questões do estudo. Decorrente de uma análise, simultaneamente dedutiva e indutiva, procurei encontrar padrões e características comuns que os dados tinham revelado e a sua confirmação (Huberman & Miles, 1994).

Erickson (1986), ao referir-se ao processo de indução analítica, considera dois tipos de unidades básicas de análise: (i) “os exemplos da ação (*instances of action*) nos acontecimentos que têm lugar entre pessoas” e (ii) “os exemplos de comentários (*instances of action*) sobre a significância dessas ações vulgares e sobre aspetos mais amplos das conceções (*beliefs*) e dos significados na perspectiva dos vários atores envolvidos na ação” (p. 149).

Tabela 4.3 – Contributo dos instrumentos de recolha de dados nas respostas às questões

Questões do estudo	Grupo de professores			Professor			
	Sessões de trabalho	Diário de campo	Documentos	Entrevistas	Aulas	Diário de campo	Documentos
De que modo, o grupo faz a gestão do currículo de matemática ao nível macro de modo a diversificar as tarefas que propõe aos alunos?	♦	♦	♦	♦		♦	♦
De que modo o grupo utiliza o manual escolar de matemática como instrumento de planeamento da sua prática letiva?	♦	♦	♦			♦	
De que modo o grupo encara a avaliação em matemática?	♦	♦	♦	♦		♦	♦
De que modo o professor gere o currículo de matemática ao nível macro de modo a diversificar as tarefas que propõe aos alunos?	♦	♦		♦			♦
De que modo o professor utiliza o manual escolar de matemática como instrumento de planeamento da sua prática letiva? Em particular, como é que o professor utiliza o manual escolar em sala de aula?		♦		♦	♦	♦	
De que modo o professor encara a avaliação em Matemática?	♦		♦	♦		♦	♦

Seguindo Huberman e Miles (1994), procurarei entrelaçar a recolha com a análise de dados, de modo que a análise dos primeiros dados recolhidos, interagindo com os objetivos da investigação e os contributos da literatura, possa ajudar a gerar estratégias de recolha de novos dados que possibilitem uma compreensão cada vez mais aprofundada da situação em estudo. Assim, a análise de dados será realizada em duas fases. Na primeira fase, durante a recolha de dados, farei uma primeira análise com a finalidade

de poder organizar e interpretar os elementos recolhidos. A segunda fase de análise, mais profunda e definitiva, ocorrerá após o trabalho de campo, e tem como finalidade descrever e interpretar os casos e responder às questões em estudo.

### 4.3.2 Categorias de análise

O quadro conceptual tem como eixos centrais o professor de Matemática que pertence a um grupo, o departamento de Matemática da escola e no contexto do qual é feita a gestão do currículo. Este quadro permite olhar para o trabalho do professor nas diferentes dimensões e pode ajudar a compreender a complexidade e estrutura das relações que se estabelecem entre os diferentes domínios (Figura 4.1).

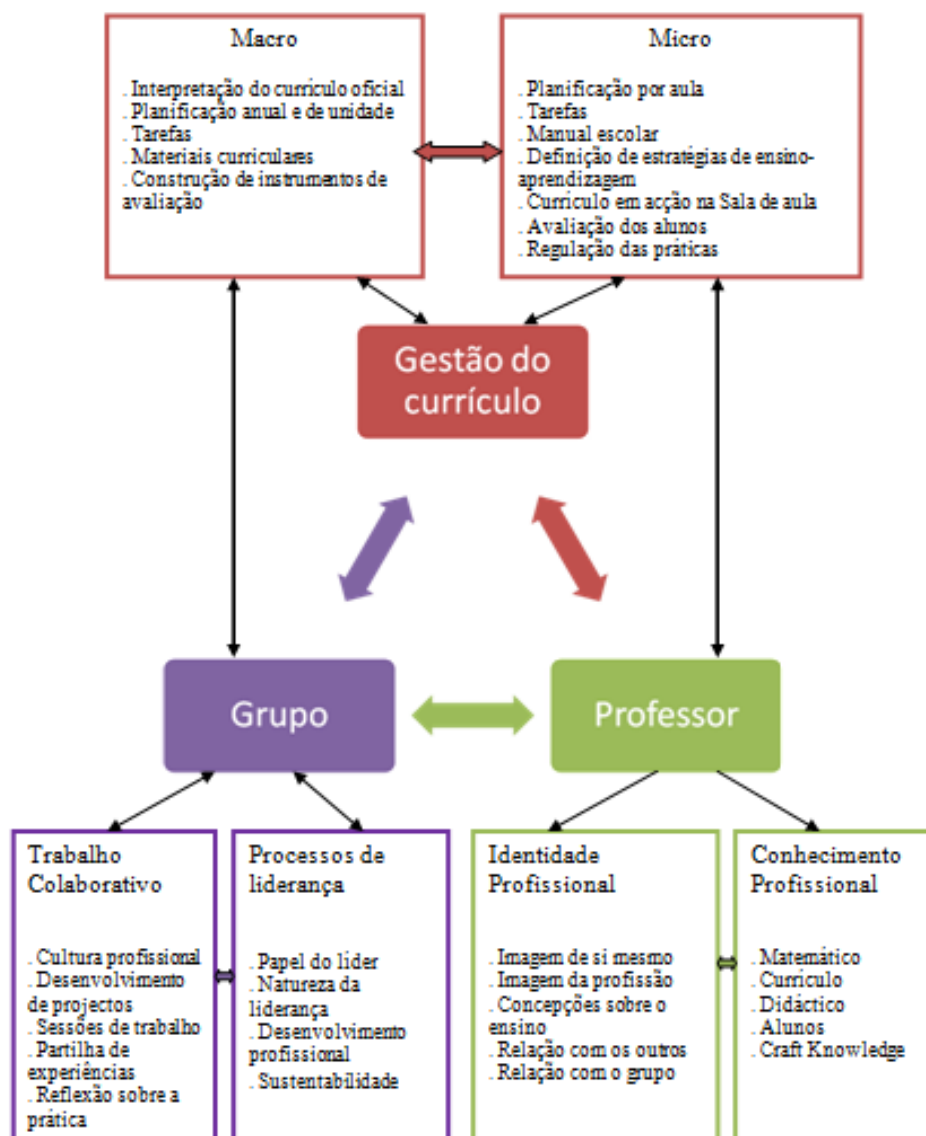


Figura 4.1 – Quadro conceptual do estudo

A gestão do currículo tem principal agente o professor, mas é feita a duas dimensões, a macro e micro. A dimensão macro é essencialmente desenvolvida em grupo e parte da interpretação do currículo prescrito e dando origem o currículo planeado (anual por nível de ensino e por unidade). Esta dimensão integra não só elementos do trabalho colaborativo dos professores, mas também o do conhecimento e identidade de cada um dos professores que constitui o departamento de Matemática. A dimensão micro é feita pelo professor individualmente mas parte da planificação feita em grupo, e que tem como principal objetivo a planificação unidade, aula a aula, e o currículo em ação. Estas duas dimensões estão inter-relacionadas na medida em que a macro influencia a micro, constituindo um guia para trabalho individual do professor.

Por outro lado, o trabalho que o professor desenvolve individualmente, em particular na sala de aula com os seus alunos pode dar origem a readaptações da planificação anual e de unidade. É neste quadro que pretendo perceber como os professores gerem o currículo, analisando como estas dimensões emergem no trabalho do professor. Para além disso, procuro perceber o papel dos materiais curriculares, nomeadamente do manual escolar e das tarefas, como o professor avalia e regula as suas práticas, desenvolvendo um ensino capaz de proporcionar experiências de aprendizagem desafiante e promotoras de aprendizagem de qualidade.

No grupo, constituído por professores, há também que compreender como se desenvolve a dinâmica de trabalho colaborativo, em particular nas sessões de trabalho dos professores no projeto. Neste contexto é preciso identificar como é que os professores se organizam, quais os temas que discutem, quais os materiais que estão presentes nas sessões, as decisões que tomam, o papel da partilha de experiências e a reflexão sobre a prática. Outra dimensão é como se desenvolvem os processos de liderança, em particular qual o papel do líder como elemento catalisador da dinâmica colaborativa e a natureza da liderança, procurando identificar elementos que permitam a sustentabilidade do desenvolvimento desta cultura e do desenvolvimento profissional do professor. Embora esta dimensão não esteja contemplada nas questões do estudo, ela está diretamente relacionadas com a dimensão individual do professor, em particular com a identidade e conhecimento profissional. Cada professor que compõe o grupo tem a uma visão de si mesmo, da profissão e do grupo, as suas conceções e a sua forma de se relacionar com os alunos e com os outros. Por outro lado, tem uma experiência profissional única apoiada no conhecimento que tem sobre a Matemática, o currículo, a didática, os alunos e o contexto onde trabalha. Neste sentido procuro perceber como o coletivo influencia o

individual e vice-versa, tendo em vista identificar potencialidades para o desenvolvimento da identidade e conhecimento profissional do professor e como o professor gere as tensões que emergem do trabalho do professor no contexto de um grupo.

As categorias de análise (tabela 4.4) emergem do quadro conceptual do estudo, que tem como dimensões o conhecimento e identidade profissional, a gestão curricular e o trabalho colaborativo e a liderança no contexto de um grupo de professores.

Tabela 4.4 – Categorias de análise

	Tema	Categorias
<b>Grupo de Matemática</b>	Apresentação	Os professores do grupo Atividades do grupo
	Gestão do currículo	Planificação anual e de unidade As tarefas O manual escolar A avaliação
	Trabalho colaborativo	As reuniões de trabalho Partilha e Reflexão sobre a prática Processos de liderança O projeto e o desenvolvimento da cultura profissional
<b>Professor</b>	Apresentação	Escolha da profissão e Formação inicial Percurso profissional
	Relação com o grupo	O processo de integração no grupo A sua visão do grupo A sua visão sobre a liderança do grupo O seu papel nas sessões de trabalho em grupo
	Práticas de gestão curricular	Planificação As tarefas O manual escolar A avaliação Na sala de aula
	Desenvolvimento Profissional e da Identidade Profissional	A influência do grupo no trabalho individual O papel dos projetos no desenvolvimento profissional e da identidade profissional

#### 4.4 Fases do estudo

Kirk e Miller (1986) referem que a investigação qualitativa se realiza em quatro fases. Numa primeira fase, o investigador projeta o seu plano de ação e prepara o *design* da sua investigação. Numa segunda fase, o investigador recolhe os dados, produzindo

assim a informação necessária para o seu estudo. Passando, de seguida, a uma terceira fase, em que o investigador interpreta e analisa a informação que recolheu, produzindo compreensão. Na quarta fase, o investigador comunica os resultados da sua interpretação e compreensão dos dados recolhidos através de uma mensagem.

O trabalho de campo, fase em que o investigador recolhe os dados é extremamente importante, para que na fase da análise de dados, e depois de abandonar o trabalho de campo, não apareçam problemas de evidência inadequada. Por exemplo, o investigador ter pouca evidência para proferir determinadas afirmações ou não ter evidências de um leque alargado de fontes (por exemplo: observação direta, entrevistas, documentos) para poder emitir conclusões resultantes da triangulação de dados (Erickson, 1986).

A primeira fase decorre de setembro de 2006 a julho de 2007, correspondendo à construção do problema e questões do estudo, ao aprofundamento do quadro teórico e ao trabalho exploratório no terreno. A segunda fase do estudo corresponde ao período de setembro de 2007 a julho de 2008 e será essencialmente a fase de desenvolvimento do projeto grupo e da recolha de dados. Por fim, a terceira do estudo, decorre a partir de setembro de 2008 e corresponde, fundamentalmente, à análise dos dados, escrita dos casos e das conclusões. A terceira fase do estudo acabou por se prolongar até outubro de 2013 por vários motivos, nomeadamente o envolvimento da investigadora em vários projetos de colaboração, o regresso à sua escola e à atividade docente, mas também a problemas de saúde que obrigaram a uma paragem de quase três anos na escrita dos resultados.



## Capítulo 5

### O Grupo de Matemática

Neste capítulo começo por justificar a minha opção por este grupo de professores, com a apresentação do departamento de matemática, o seu ambiente de trabalho, algumas das suas atividades, o contexto em que estas se desenvolvem, a escola, e termino a secção com a descrição do projeto do grupo, nomeadamente, a sua negociação, os objetivos e necessidades, e as fases de desenvolvimento projeto. Na segunda secção, descrevo e analiso a gestão curricular desenvolvida pelo grupo dando particular atenção à planificação do ano letivo, às tarefas, aos materiais curriculares e à avaliação das aprendizagens dos alunos. Igualmente, descrevo e analiso a dinâmica de trabalho colaborativo destacando as reuniões de trabalho do grupo, a partilha de experiências e os processos de liderança. Termino com a análise da relação entre a dinâmica de projeto e o desenvolvimento do conhecimento e da cultura profissional do grupo de professores de matemática.

#### 5.1 Apresentação do grupo de Matemática

##### 5.1.1 Os professores

Formulado o problema e os objetivos deste estudo, foi necessário encontrar um grupo de professores de uma escola que estivesse disponível e interessado em desenvolver uma prática de gestão curricular em colaboração com uma abordagem de inovação curricular. Tal como referi no capítulo um decidi estudar o grupo de professores que inclui todos os professores do departamento de Matemática da escola. O departamento

tem catorze professores, onze são do quadro da escola e os restantes do quadro de zona pedagógica. Pode dizer-se que há estabilidade, uma vez que todos os professores do quadro estão há mais de 10 anos na escola, cinco há mais de 15 anos e dos quais quatro há mais de 20 anos (tabela 5.1). A maioria dos professores tem como formação inicial a licenciatura no ramo educacional e um é Engenheiro. Três professores têm mestrado, sendo um em Didática da Matemática. A experiência profissional dos professores varia entre os 5 e os 30 anos de serviço. Dos catorze, quatro têm mais de 25 anos de experiência profissional, seis têm entre 15 e 20 anos e os restantes entre 5 e 15 anos. Neste ano letivo, a função de coordenador é ocupado por um dos cinco professores titulares (PT) do grupo de Matemática, Ana<sup>1</sup>.

Tabela 5.1 – Distribuição dos professores na escola.

Número de anos na escola	Nome do Professor	Nível de Ensino que lecionam em 2007/2008	Habilitações Literárias	Tempo de Serviço
< 2 anos	Catarina	9.º ano e MACS	Licenciatura	5-10 anos
	Joaquim	7.º e 8.º ano	Licenciatura	5-10 anos
	<b>Matilde</b>	7.º e 8.º ano	Licenciatura	11 anos
	Maria	7.º e 11.º ano	Licenciatura	15- 20 anos
	Diogo	9.º e 12.º ano	Mestrado	15-20 anos
>10 anos	Laura	10.º e CEF	Licenciatura	15-20 anos
	Filomena	9.º e 10.º ano	Licenciatura	15-20 anos
	Silvina	MACS	Licenciatura	15-20 anos
	Joana	11.º ano	Licenciatura	15-20 anos
	<b>Ana (PT)</b>	12.º ano	Mestrado	12 anos
> 20 anos	Luís (PT)	Matemática B	Licenciatura	> 25 anos
	Francisca (PT)	11.º ano	Licenciatura	> 25 anos
	Sebastião (PT)	8.º e 10.º ano	Licenciatura	> 25 anos
	<b>Simão (PT)</b>	12.º ano	Mestrado	27 anos

Na tabela 5.1 apresento a distribuição dos professores por número de anos na escola, experiência profissional, níveis de ensino que estão a lecionar, habilitações literá-

<sup>1</sup> A alteração no Estatuto da Carreira Docente (DL n.º 15/2007 de 19 de janeiro) obrigou a uma nova eleição para o cargo de coordenador do departamento de Matemática em julho de 2007, entre os professores titulares (PT).

rias e o tempo de serviço na carreira.

Quase todos os professores do quadro já estiveram em encontros profissionais, quer nacionais quer regionais, com a exceção de Francisca e Luís. Este modo de estar na profissão parece ter por base uma preocupação latente no grupo de se manter atualizado, quanto à evolução e às mudanças nas orientações curriculares para o ensino da Matemática. Por outro lado, as palavras dos professores revelam que procuram manter ativa a dinâmica do grupo e o desenvolvimento profissional dos professores, opondo-se a um *status quo* e há estagnação do conhecimento profissional individual e do grupo:

Temos que sair do nosso cantinho [a escola] e ver os que os outros [professores] andam a fazer. Aprendo sempre coisas novas. [Entrevista (E) Laura]

Nós vamos quase sempre em pequeno grupo [aos encontros ou formação]. (...) É preciso saber as novidades, o que saiu de novo! Percebe-se que as nossas dificuldades e dúvidas, também são as dos outros professores. A partilha permite aprender formas de ultrapassar as dificuldades. Fico a saber como os outros fizeram e se organizaram. Nós aqui falamos muito uns com os outros, mas como já trabalhamos juntos há muito tempo estamos viciados na maneira de pensar, por isso é bom ouvir outros de fora! [E Maria]

Do discurso de Maria, também se percebe que é um professora preocupada em acompanhar o modo como outras escolas estão a trabalhar e qual a natureza dos problemas com que se debatem. Após os encontros profissionais há uma troca de experiências entre os elementos do grupo. Em particular, quando um elemento frequenta uma ação de formação, depois fica responsável por dinamizar um pequeno seminário para os colegas do grupo, partilhando as aprendizagens realizadas durante a formação:

Isto foi uma coisa que nós instituímos há uns anos atrás. Nem sempre é possível irmos todos, ou há ações de formação fora [que não são oferta do Centro de Formação a que a escola pertence] que um frequenta (...) Quando volta tem que fazer uma sessão para todos do grupo. É uma forma de nos mantermos atualizados. Quando sabemos que há novidades [orientações curriculares, tecnologias, materiais, projetos] arranjam maneira de um do grupo ir conhecer. (...) Aqui à volta somos conhecidos por estar sempre na *crista da onda*. Os colegas das outras escolas perguntam-nos a nós, quais são as novidades?! [ri-se] Já sabem que nós andamos sempre à procura! [E Sebastião]

O Diogo traz coisas, bastantes! Às vezes a Maria e o Joaquim, (...) e a Catarina, mas é porque vêm de outras escolas, nós é de coisas onde va-

mos. Por exemplo, eu vou a um PROFMAT<sup>2</sup>, vou a um encontro e se aprendo lá uma coisa tenho de mostrar senão rebento e os outros a mesma coisa. O Diogo vai a muita coisa. Ainda agora foi a um seminário sobre jogos, para aprender a matemática dos jogos. Portanto, é uma pessoa que vai e traz: “Olha esta coisa tão gira e se a gente fizesse”. Do ponto de vista de criatividade o Sebastião ultrapassa qualquer um. [E1 Simão (S)]

No discurso de Sebastião e Simão percebe-se a forma como eles valorizam o seu desenvolvimento profissional e consideram fundamental o desenvolvimento do grupo. Por outro lado, revelam a estratégia que encontraram para se manterem atualizados e parece haver algum reconhecimento por parte de outras escolas da região de que estes professores são ativos e atentos à evolução das orientações curriculares. Igualmente se percebe que, a norma que o grupo estabeleceu, de haver sempre alguém responsável por trazer novidades para as sessões de trabalho colaborativo, revela-se um elemento importante para a dinâmica do trabalho colaborativo e do desenvolvimento do conhecimento profissional. Particularmente, esta estratégia permite que o saber que cada professor individualmente pode adquirir, ao estabelecer contactos e redes de trabalho fora da escola é, posteriormente, facilitado aos restantes colegas de Matemática. Igualmente mostra, a visão que o grupo procura cultivar sobre a forma de estar na profissão, assumindo, a maioria dos professores, uma atitude de predisposição para aprender e desenvolver o conhecimento profissional, acompanhando as mudanças que ocorrem na educação matemática, nomeadamente em projetos e em investigação. Por outro lado, o facto de haver alguns elementos novos do grupo é também um elemento importante para o conhecimento do grupo, com a partilha de experiências de professores que já passaram por outros contextos escolares, como é o caso de Joaquim, que já deu aulas no ensino superior, Catarina, que se revela uma profissional dinâmica e empenhada nas suas funções, e Matilde que já passou por várias escolas da região.

Igualmente importante, parece ser o facto de Sebastião e Simão integrarem o grupo de trabalho  $T^3$  da APM<sup>3</sup>, o que pode justificar a frequência com que a maioria dos professores do departamento utiliza a calculadora gráfica na sua prática letiva, independentemente do nível de ensino. Para além disso, na escola está sediado o centro de for-

---

<sup>2</sup> PROFMAT – Encontro Nacional de Professores de Matemática da Associação de Professores de Matemática de Portugal.

<sup>3</sup> O grupo de trabalho  $T^3$  da Associação de Professores de Matemática (APM) pretende desenvolver a capacidade de utilização da tecnologia gráfica no ensino da Matemática. Experimentar e criar atividades utilizáveis na sala de aula. Dinamizar a discussão e o intercâmbio de atividades ligadas ao ensino da Matemática. Ver em <http://www.esb.ucp.pt/t3/>

mação de escolas da região, do qual são formadores quatro professores deste grupo, o que representa um número significativo de professores envolvidos com dinâmicas de formação contínua. Esta realidade tem-se revelado um elemento facilitador para a realização dos projetos de formação com creditação que o grupo tem desenvolvido nos últimos anos e que caracteriza a cultura de trabalho destes professores.

### 5.1.2 A atividade do grupo e a escola

Por ano letivo, o departamento participa nas atividades da escola, por tradição, com pelo menos seis iniciativas, dirigidas, na sua maioria, aos alunos. Por exemplo: as Olimpíadas da Matemática, o Campeonato de Jogos de Matemática, as exposições interativas e o Jogo do 24, que são iniciativas desenvolvidas a nível nacional. A Semana Cultural e o Dia do  $\pi$ , são atividades de iniciativa interna. Contudo, é também frequente realizarem ações destinadas a professores, nomeadamente, as Jornadas das Ciências, as Tardes da Matemática em colaboração com a SPM<sup>4</sup> ou promovidas pelo núcleo de estágio da Universidade de Coimbra, as ações de formação na modalidade de Círculo de estudos ou Oficinas de formação, em colaboração com o centro de formação de escolas, e a organização e realização de encontros regionais da APM, do núcleo regional a que pertencem alguns dos professores.

Na sua maioria, os professores manifestam vontade em participar nestas iniciativas, gostam de trabalhar na escola e parece haver recetividade por parte dos alunos, dos encarregados de educação e dos outros professores [DC, 25/setembro/2007]. Igualmente importante é o facto do trabalho que eles desenvolvem na escola ser reconhecido pelo órgão de gestão:

De um modo geral os professores desta escola são dedicados e procuram fazer o melhor pela escola. O grupo de Matemática é muito ativo e está sempre disponível para ajudar nas atividades da escola. Trabalham bem como grupo e têm feito um bom trabalho com os alunos. (...) Não há queixas dos pais. Nos exames, e para os pais isso conta muito, a nossa escola, a Matemática, está um pouco acima da média nacional. (...) E temos muitos alunos daqui a entrar na universidade! Em medicina, este ano que passou, entraram cinco daqui da escola. E noutros cursos, em que as médias são altas, engenharias, farmácia... Isso é um indicador importante para os pais e também para nós. [E vice-presidente do CE]

---

<sup>4</sup> SPM – Sociedade Portuguesa da Matemática.

Nas palavras da vice-presidente, o grupo é descrito como muito dinâmico e com uma cultura de trabalho em equipa. Muito participativo nas atividades da escola e com resultados positivos na avaliação externa, que são um indicador sobre a qualidade das aprendizagens dos alunos e sobre o processo de ensino-aprendizagem, particularmente valorizado pelo órgão de gestão. Por outro lado, no discurso da vice-presidente percebe-se a importância que é dada à relação dos encarregados de educação com a escola, e à opinião por eles veiculada sobre a qualidade do ensino que é posto em prática pelos responsáveis pela disciplina de Matemática. Quase como resposta a estas evidências e num ato de reconhecimento da qualidade do trabalho que o departamento desenvolve, a liderança da escola procura gerar as condições necessárias para viabilizar as iniciativas do grupo, nomeadamente, permitindo a permuta de horas entre os professores de modo a que estes participem em encontros profissionais ou ações de formação; organizar os horários dos professores de Matemática para que seja possível a concretização de parcerias em sala de aula; e uma mancha horária comum da componente não letiva para realizarem reuniões de trabalho do departamento e dos projetos que estão a desenvolver:

Só não damos o que não conseguimos dar. Há vários projetos e iniciativas na escola e tentamos dar todo o apoio. (...) O grupo de Matemática tem tido espaço comum no horário para reunir e trabalhar e tem resultado bem. Este ano pela primeira vez, alargámos essa possibilidade a todos os departamentos e professores. Deu trabalho, mas como achamos que realmente as pessoas têm que ter espaço para trabalhar em conjunto, e que isso é importante, decidiu-se dar essas condições a todos os grupos. E não foi fácil gerir espaços e horários. [E a vice-presidente do CE]

O espaço comum no horário para os professores trabalharem com os seus colegas de grupo disciplinar, inicialmente assegurado para o grupo de Matemática, é uma decisão recente e parece estar associada ao trabalho que estes têm desenvolvido com os seus alunos e aos resultados positivos traduzidos pelos indicadores externos. Igualmente, esta decisão do órgão de gestão e o modelo organizacional adotado pela escola pode ser interpretada como o reconhecimento e confiança nas iniciativas do grupo de Matemática, e uma tentativa de alargar a cultura de trabalho colaborativo deste grupo a toda a escola. Por outro lado, evidencia a visão da liderança da escola, que procura perceber formas de promover um ensino de qualidade e integrar iniciativas dos professores que se enquadram nesse modelo de ação, nomeadamente projetos, proporcionando-lhes as condições para que se concretizem, em particular, criando espaços comuns para trabalharem. Igualmente, junto da comunidade educativa, em particular dos encarregados de educa-

ção, o trabalho que o grupo tem desenvolvido parece ser reconhecido. Os resultados dos alunos nos exames nacionais do 12.º ano e a percentagem de alunos que entra no ensino superior parecem ser os fatores que mais contribuem para esta visão.

Na escola, o grupo conta com alguns recursos para desenvolverem o seu trabalho. A escola tem uma biblioteca com livros para os alunos, mas também para os professores, entre outros, sobre temáticas associadas à Matemática, nomeadamente Geometria, Cálculo e Álgebra, e à formação de professores, desenvolvimento profissional, avaliação das aprendizagens e um dos centros de formação para professores do Distrito. O grupo tem uma sala de aula só para a Matemática, a *Sala da Matemática*, organizada em dois ambientes de trabalho. Uma zona com computadores de secretária, e um portátil ligado ao projetor e painel de projeção. Outra zona, com mesas e cadeiras, e dois quadros. Contígua a esta sala está um pequeno compartimento de arrumações onde o grupo arruma *dossiers*, materiais manipuláveis e de desenho, jogos e calculadoras. O espaço existe e é aproveitado pelo grupo para desenvolver com os alunos aulas com recurso à tecnologia e para trabalhar em pequenos grupos.

### **5.1.3 As iniciativas de trabalho do grupo**

Na última década o grupo tem vindo a desenvolver atividades centradas em temas específicos do currículo e nas capacidades transversais, a que chamam projetos. Estes têm vindo a ser o eixo orientador do trabalho colaborativo realizado pelo departamento de Matemática. Esta designação de projeto é coincidente com a modalidade de formação que o grupo realiza todos os anos e solicita a sua acreditação ao centro de formação, sendo esta atividade integrada no Plano Anual de Atividades da escola. Esta foi a forma que o grupo encontrou para assegurar um conjunto de condições, nomeadamente espaço comum no horário para trabalhar colaborativamente e creditar a atividade do grupo como um projeto de formação que permite aos professores obter um dos requisitos necessários para a sua progressão na carreira. Esta estratégia tem-se igualmente revelado fundamental na promoção da qualidade do processo de ensino-aprendizagem da Matemática e é decisiva na forma como gerem o currículo.

No final do ano letivo de 2006/07 os professores do departamento decidiram formular uma nova temática de trabalho para o ano letivo de 2007/08, em articulação

com o projeto do Plano da Matemática<sup>5</sup> (PM), coordenado por Simão e que tem a duração de três anos letivos (2006/09). Por outro lado, foi manifestado por alguns professores a necessidade de maximizar o investimento na exploração de tarefas de investigação e na resolução de problemas, uma vez que é um campo onde os alunos revelam dificuldades. Simão sugeriu que se aproveitasse o projeto do PM e abrangesse o ensino secundário, trabalhando as tarefas de investigação e a resolução de problemas e incluir a demonstração com o argumento: “é um tema que o grupo tem dado pouca atenção por se sentir pouco à vontade, mas os alunos revelam dificuldade e têm saído nos exames nacionais” [DC ST1, 11/setembro/200]). As suas palavras revelam preocupação em envolver os colegas na melhoria das aprendizagens dos alunos. Por outro lado, mostram a visão de Simão sobre as potencialidades do projeto e procurando alargá-lo a todo o grupo e níveis de escolaridade.

No início do ano letivo de 2007/08 retomou-se a negociação das atividades. Os professores envolvidos no PM acharam boa a ideia de poderem melhorar e trabalhar em conjunto as tarefas, dando particular atenção às tarefas de natureza exploratória e investigativa, demonstrações e resolução de problemas. Por outro lado, aos professores do ensino secundário, agradou-lhes a ideia de terem no seu horário espaço para planificarem as suas atividades e poderem discutir e construir novas tarefas [DC, 8/maio/2007], evidenciando valorização da metodologia de projeto. Assim, ficou estabelecido que o projeto integra uma diversidade de tarefas: demonstração, investigação e resolução de problemas, sob o título *Tarefas de investigação, demonstrações e problemas, nos manuais escolares e na gestão do currículo* (AN<sub>2</sub>). Quanto a questões de funcionamento, Simão sugeriu que esta ideia se formalizasse num projeto, tal como o da comunicação<sup>6</sup>, que permitiu ao grupo assegurar 90 minutos para trabalhar no Plano da Matemática e 90 minutos para o projeto. Por outro lado, esta negociação permitiu igualmente assegurar que as sessões de uma vez por mês em que eu estaria presente não tinham constrangimentos de tempo ou de incompatibilidade com os horários dos professores participantes. A proposta foi formulada e entregue ao Conselho Executivo e Centro de Formação de

---

<sup>5</sup> Plano da Matemática – Inserido no quadro das medidas de combate ao insucesso em Matemática (ME, Junho 2006). Com este projeto as horas de estudo acompanhado do 3.º ciclo foram atribuídas aos professores de Matemática em modalidade de assessorias, ou seja, dois professores de Matemática em sala de aula.

<sup>6</sup> No ano letivo 2006/2007 o grupo desenvolveu um projeto de formação contínua denominado *A comunicação escrita na Matemática do Ensino Secundário*.



Escolas. Posteriormente foi aprovada pelo Conselho Pedagógico e acreditada como Projeto de Formação.

Por sugestão do Sebastião, foi criada uma disciplina na plataforma *moodle* para o projeto do Centro de formação, para haver um espaço de partilha de materiais, lançar temas para reflexão e colocar textos e materiais de apoio. A reação dos colegas foi positiva [DC ST2, 25/setembro/2007].

Como ponto de partida para a elaboração do projeto está a identificação de um problema detetado pelos professores: a dificuldade dos alunos na exploração de tarefas de investigação, demonstrações e de problemas [AN<sub>2</sub>], não só em sala de aula com recurso ao manual escolar ou outros materiais, mas também nos exames nacionais [Relatório da avaliação externa]. Neste sentido, o grupo de professores definiu três objetivos para o projeto: (i) explorar tarefas de investigação, demonstrações e problemas na sala de aula; (ii) utilizar o manual escolar na planificação das tarefas de investigação, demonstrações e problemas; e (iii) incentivar o trabalho colaborativo dos professores na reflexão, planificação, construção e avaliação de tarefas de aprendizagem. Para desenvolver este projeto consideraram fundamental que todos os professores envolvidos dispusessem de uma mancha horária comum, dedicado ao desenvolvimento deste trabalho [AN<sub>2</sub>].

O projeto desenvolveu-se em cinco fases. A primeira fase, a *conceção do projeto*, decorreu entre maio e julho de 2007, que envolveu a formulação do problema e a definição dos objetivos a atingir. O objetivo foi identificar os professores de Matemática interessados em desenvolver este projeto, clarificar o tema e redação do projeto e, por último, aprovar o projeto em Conselho Pedagógico, antes da elaboração dos horários do ano letivo de 2007/08 [RFF].

A segunda fase do projeto, a *planificação de trabalho*, decorreu durante o mês de setembro de 2007, envolveu a definição das tarefas a realizar, a responsabilidade de cada um dos professores e a definição da coordenação do projeto, partilhada por Simão e Ana [ST 1]. Também ficou definida a forma de avaliação do trabalho realizado, o grupo decidiu que seria necessário realizar duas reflexões pós-aula e um relatório final individual. Em suma, nesta fase o objetivo foi apurar, em maior detalhe, as necessidades profissionais e de recursos, planificar o ano letivo e as primeiras unidades e construir tarefas. Igualmente importante foi a planificação das sessões de trabalho no projeto [RFF].

A terceira fase correspondeu à fase de *intervenção* ou *desenvolvimento*, que decorreu de outubro de 2007 a junho de 2008. Neste período o trabalho decorreu de acordo com a agenda definida. Foram contemplados espaços para: 1) discussão de artigos e relatórios sobre tarefas de investigação, demonstrações e resolução de problemas; 2) planificação de aulas com recurso ao manual escolar e construção de tarefas de investigação, demonstrações e problemas complementares às do manual escolar. O objetivo é desenvolver a aprendizagem dos alunos preconizada nas atuais orientações curriculares e não contempladas no manual escolar, e a sua realização em sala de aula; 3) Fazer uma análise sistemática de todo o trabalho que foi sendo desenvolvido, construindo novos materiais e adaptando os que já foram construídos anteriormente, e 4) Partilhar e refletir sobre as práticas, procurando aprender com os sucessos e as dificuldades que foram emergindo no decorrer das atividades letivas [RFF].

A penúltima fase, a quarta, corresponde à fase de *finalização* e *avaliação* dos produtos do projeto, de abril a julho de 2008, com elaboração, pelos professores envolvidos neste projeto, de uma reflexão escrita sobre o impacto que consideram que este projeto poderá ter tido nos alunos envolvidos e, também, sobre a importância deste trabalho para o seu desenvolvimento profissional [RFF].

Por fim, a quinta fase, de *divulgação* e *disseminação de resultados*, no final do ano letivo com a entrega do relatório final ao Conselho Executivo e Conselho Pedagógico [RFF].

#### 5.1.4 Síntese

No conjunto dos catorze professores que constituem o departamento de Matemática o número de anos a que pertencem a esta escola e o tempo de serviço é muito variado. Quanto à sua formação inicial todos os professores são licenciados e três têm mestrado. O grupo procura estabelecer contacto com a realidade exterior à sua escola, participando em encontros regionais e nacionais e em ações de formação. Para além da formação individual, está presente a preocupação de desenvolvimento profissional do grupo, sendo valorizada a criação de espaços de formação contínua no contexto da escola. Esta prática tem por base uma norma instituída pelo grupo há mais de uma década, de partilha interna da formação que cada professor recebe. Por outro lado, desenvolvem os seus projetos de formação tendo como ponto de partida problemas que emergem da prática. Parecem ser elementos facilitadores desta dinâmica a existência de vários formado-

res no grupo e um espaço comum para trabalho conjunto, integrado no horário de cada professor. Dentro da escola o grupo propõe atividades extralectivas e desenvolve algum trabalho em parceria com outras disciplinas.

O trabalho que os professores do departamento de Matemática tem vindo a desenvolver é reconhecido pelo órgão de gestão da escola, que o evidencia ao proporcionar condições para o desenvolvimento das atividades do grupo. Igualmente, a comunidade escolar em geral procura dar apoio aos professores, sempre que lhes é possível, através de um acompanhamento mais próximo dos seus educandos. Para isso contribuem os resultados da avaliação externa dos alunos e as taxas de entrada no ensino superior.

Por fim, o projeto do grupo tem por base o PM e envolve todos os professores de Matemática e todos os níveis de ensino. O coordenador dos projetos é Simão (embora num deles a coordenação seja partilhada com Ana) que procura sempre negociar o objetivo do projeto e as atividades que se pretende desenvolver no ano letivo. Esta estratégia tem como objetivo enfrentar os problemas que os professores identificam na sua prática. Neste sentido, há a preocupação de que todos os professores e níveis de ensino estejam envolvidos, numa dinâmica de trabalho colaborativo onde a reflexão sobre a prática e a partilha de experiências são elementos essenciais para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem de qualidade.

## 5.2 A gestão curricular no grupo

### 5.2.1 Planificação anual e de unidade

A primeira sessão de trabalho do grupo [ST 1], no dia 11 de setembro de 2007 marca o arranque do novo ano de trabalho para os professores. O reencontro acontece num ambiente afável e animado de quem há muito não se vê e tem muito para contar. Depressa chega a hora da reunião, mas todos continuam absorvidos em pequenas conversas. O soar de uma voz conhecida desperta a atenção dos presentes:

**Simão:** Então, mas que horas são isto? Nove e quarenta? Hoje não se trabalha? Ó Ana, tens que por ordem nisto, tu é que és a coordenadora. [Pausa] Não vamos trabalhar? Temos muito que fazer!

**Ana:** [Dirigindo-se para a sua pasta e carteira] Vamos lá! Para que sala vamos? Para a nossa? [Sala da Matemática]

**Professores:** Vamos! [Os restantes colegas seguiram os passos de Ana, preparando-se para abandonar a sala de professores]

**Simão:** [Em resposta a Ana] Acho que sim! Temos lá tudo o que precisamos. [ST 1]

Para além de despertar a atenção, as palavras de Simão evidenciam a estratégia que ele encontrou para desafiar Ana a assumir o seu novo papel de coordenadora do departamento, questionando-a sobre o caminho a seguir e procurando perceber como ela organizou a sessão de trabalho. Ana, por sua vez, parece reagir à incitação de Simão pegando na sua mala e dirigindo-se para a sala da Matemática. Porém, a sala estava ocupada e optaram por reunir noutra edificação, numa sala com computadores, um dos quais, ligado a um quadro interativo. Esta mudança obrigou Ana a ir buscar o *dossier* do ano letivo anterior e o computador portátil do departamento. Enquanto isso, os colegas envolveram-se na organização das mesas, formando um retângulo com espaço suficiente para todos se sentarem à sua volta. Em cima da mesa começam a aparecer diversos materiais, nomeadamente, manuais escolares dos diferentes níveis de ensino, o *dossier* do PM, um com materiais das MACS<sup>7</sup> (organizado por Sebastião), fichas de trabalho, testes e o *Plano de organização do ensino-aprendizagem* (POEA, 3.º Ciclo do ensino básico, ME-DEB, 1991) que quase todos identificam como sendo o Programa de Matemática [DC ST1]. Neste momento, é possível perceber que os materiais que existem para trabalhar foram trazidos por diversos professores, revelando alguma preparação prévia da reunião [ST 1].

Finalmente, vinte minutos depois da hora prevista, a reunião começa presidida por Ana e com a presença de todos os professores do departamento:

**Ana:** A maioria das pessoas tem dois níveis [de ensino]. Não sei qual é a melhor forma de nos organizarmos!?

[Pausa, enquanto isso há conversas laterais entre os professores]

**Simão:** O que é que vamos fazer hoje? Acham melhor começarmos pelas planificações anuais e depois cada um começa a planificar a primeira unidade!? O melhor será fazermos pequenos grupos!? Quem está em dois subgrupos, depois troca. Nós vamos trabalhar os dois [dirige-se para Ana] na planificação do 12.º ano!?

**Ana:** Sim, pode ser.

**Joana:** Eu e a Silvina já combinámos! Vamos trabalhar no 10.º ano. [ST 1]

---

<sup>7</sup> MACS – Matemática Aplicada às Ciências Sociais.

Ana começa por dar a informação que todos os professores vão lecionar dois níveis de escolaridade, por decisão do pedagógico. Neste sentido deixa ao critério do grupo a decisão sobre como se organiza a trabalhar, não fazendo sugestões sobre a forma como devem trabalhar. Rapidamente, e em resposta ao silêncio de Ana, Simão assume a liderança e acaba por ajudar a definir a metodologia de trabalho do grupo nesta primeira sessão. Porém, é possível perceber que procura mostrar a Ana uma estratégia para lidar com esta situação ao colocar questões sobre o objetivo da sessão e o que há para fazer, ao mesmo tempo que sugere o modelo organizacional. Ficou definido formar subgrupos de trabalho para planificar os diferentes níveis de ensino. Os professores desmobilizaram, em direção aos computadores espalhados pela sala, formando pequenos grupos de duas ou três pessoas. Para ajudar os colegas na atualização das planificações anuais, partindo das que já existiam do ano letivo anterior, Diogo toma a iniciativa de registar no quadro interativo da sala o número total de semanas e dias da semana, por período letivo, evidenciando algum trabalho prévio de organização pessoal do ano letivo [DC ST1].

De um modo geral, todos os subgrupos seguiram a mesma metodologia de trabalho. Folheando o manual escolar adotado foram fazendo as alterações na planificação anual do ano anterior. Sempre que surgiam dúvidas quanto ao número de aulas a atribuir a cada unidade recorriam aos documentos oficiais como o programa de Matemática e o POEA. Depois desta primeira planificação a longo prazo, cada subgrupo orientou o seu trabalho para a planificação da primeira unidade. Nesta fase a gestão do currículo foi apoiada pelos documentos oficiais, o manual escolar e o currículo planeado e implementado no ano letivo anterior, assim como algumas tarefas construídas pelo grupo de professores.

*O subgrupo do 12.º ano.* Simão e Ana planificam o 12.º ano, enquanto Diogo reúne com as colegas do 9.º ano. Ana tem três turmas, uma com um grupo de alunos que acompanha desde o 10.º ano e as outras duas são seus alunos pela primeira vez. Em contrapartida, Simão tem apenas uma turma e são seus alunos desde o 7.º ano. A quinta turma do 12.º ano é de Diogo. Simão já começou a preparar e a organizar a primeira unidade. Numa tabela com apenas duas colunas registou todas as tarefas da unidade temática, seguindo uma sequência uniforme: tópico e exercícios propostos.

Colocando sobre a mesa os seus registos, Simão sugere a Ana que comece por ver como é que o manual introduz o primeiro tema do 12.º ano. Ana, que lecionou 12.º ano no ano letivo anterior, diz que gosta de, logo na primeira aula, começar com uma tarefa que encontrou noutro manual do 12.º ano, e descreve-a a Simão partilhando com ele as reações dos alunos no ano anterior. Perante a experiência de Ana, Simão manifesta interesse em seguir a sugestão. O trabalho continuou com pequenas discussões sobre a natureza das tarefas do manual e de exemplos de tarefas que poderiam construir para diversificar as experiências de aprendizagem dos alunos.

Neste subgrupo os professores revelam estar disponíveis para partilhar e ouvir o conhecimento e experiência profissional que cada um tem. Por um lado, Simão mostra como se preparou para a reunião e partilha o trabalho que já fez de conhecer bem o manual escolar com que vai trabalhar com os seus alunos. Por outro lado, Ana partilha a sua experiência de lecionar 12.º ano, destacando exemplos de tarefas que propôs e parecem ter tido receptividade por parte dos seus alunos e terem como resultado a aprendizagem dos diferentes conceitos matemáticos.

*O subgrupo do 11.º ano.* A planificar o 11.º ano estiveram Francisca e Joana. Joana geriu os trabalhos fazendo as alterações necessárias na planificação do ano letivo anterior, sem haver discussão sobre o número de aulas para cada tema, momentos de avaliação ou outras atividades, tudo isto sob o olhar atento de Francisca. Quando terminaram a planificação, as duas professoras começaram a discutir algumas ideias sobre o trabalho a desenvolver na primeira unidade. Foi nesse contexto que Joana comentou:

Eu não gosto nada do manual do 11.º ano. Eu sei que toda a gente gosta dele, mas eu não gosto do manual. Não gosto da forma como apresenta os conteúdos e acho que tem poucos exercícios para os alunos praticarem. Por isso, a meio da unidade faço sempre uma ficha para... só para eles aplicarem e trabalharem aquelas “miudezas” da trigonometria [refere-se às razões trigonométricas], que são conceitos que eles já estudaram no 9.º ano, mas não se lembram e têm falta de prática. [DC ST1]

Francisca partilha da opinião de Joana e sugere que ambas comecem a construir uma proposta de trabalho. Joana dirige-se ao *dossier* do departamento e pega numa tarefa que foi utilizada no 9.º ano e começam a adaptá-la ao 11.º ano, acrescentando-lhe algumas questões de escolha múltipla e outras de desenvolvimento. A forma como estas professoras se organizaram a trabalhar, permite-nos perceber que a planificação da unidade tem como ponto de partida o manual escolar. Porém, face ao descontentamento

manifestado sobre o manual, as professoras começam a delinear a construção de algumas tarefas. Partindo de propostas que foram realizadas em anos anteriores por outros professores, decidiram adaptá-las ao grupo de alunos com que vão trabalhar e que, na sua maioria, foram seus alunos no ano letivo anterior.

*O subgrupo da MACS.* No grupo responsável pela MACS, Catarina e Silvina optam por folhear um *dossier* com planificações de 11.º ano/MACS, tarefas e testes. Para ajudar as colegas, Sebastião explica como organizou o *dossier* da disciplina e faz uma pequena descrição do trabalho que desenvolveu com os alunos, chamando a atenção para as atividades que fez, mas salientando que o manual tem boas atividades. Relativamente às tarefas que desenvolveu com os alunos refere: “A avaliação dos trabalhos deu trabalho e subiu as notas dos alunos, mas eles também aprendem bem os conteúdos. Podem ficar com o *dossier* e devolvem no final do ano letivo” [DC ST1]. Sebastião procura ajudar as colegas, não só disponibilizando materiais que já utilizou com os seus alunos, mas também partilhando uma estratégia de trabalho que parece ter sido bem acolhida pelos alunos e ter promovido sucesso na sua aprendizagem. Esta foi a forma que Sebastião encontrou de apoiar as duas colegas que, pela primeira vez, vão lecionar esta disciplina. Saber que têm um colega com experiência para as apoiar pode ser determinante na forma como estas professoras lidam com a novidade e com as dificuldades que emergem durante o ano letivo.

*O subgrupo do 10.º ano.* Depois de ajudar as colegas que são responsáveis pela MACS, Sebastião junta-se às colegas do 10.º ano, um dos subgrupos a que pertence. O grupo esteve muito ocupado a adaptar a planificação anual com base no manual recentemente adotado. Começaram por seguir a ordem dos temas do manual, olhando sempre para o programa e elaboraram a planificação com o número de aulas por período. Laura refere que:

Por hábito resolvo os exercícios todos porque eles podem parecer bonitinhos, mas depois podem ter cálculos horrorosos ou ter erros. Este ano vou ter mais trabalho porque tenho que fazer tudo de novo, como o livro é novo, o que vale é que agora é por 6 anos. [DC ST1]

Laura descreve o modo como analisa e decide sobre quais as propostas de trabalho que apresenta aos seus alunos, destacando a importância de conhecer bem a natureza e o nível de complexidade das tarefas do manual, resolvendo-as todas. Este grupo traba-

lhou o dia inteiro na planificação anual e pouco mais conseguiu avançar, nomeadamente na planificação da primeira unidade. Filomena demonstrou alguma preocupação pelo tempo que estavam a demorar a planificar o ano letivo, “o manual tem muitas tarefas diferentes [de natureza diversa] e eu ainda não comecei a resolvê-las” [DC ST1]. Laura e Sebastião concordaram com Filomena, mas afirmaram já ter iniciado essa tarefa. Assim, no final da reunião, este subgrupo de trabalho decidiu que até à reunião da semana seguinte iriam concentrar as suas energias na resolução de todas as tarefas da primeira unidade. O método de trabalho individual de planificação, começar por resolver todas as propostas do manual escolar para ver a natureza das tarefas, não é muito diferente do que é praticado por outros colegas, como por exemplo, Ana e Simão. A decisão partilhada por todos os professores (resolver todos os exercícios) define o percurso deste subgrupo para os dias seguintes, até haver oportunidade para se voltarem a reunir.

*O subgrupo de Matemática B.* Luís trabalhou sozinho, com um livro de ponto do ano anterior aberto, para planificar a Matemática B. Simão, foi quem sugeriu que Luís adotasse esta estratégia, uma vez que não existe planificação anual do ano anterior. Depois de fazer um esboço da planificação, Luís optou por circular pelos diferentes subgrupos procurando acompanhar o trabalho que cada um estava a desenvolver. Manteve-se atento às discussões, mas sem dar sugestões. Nesta fase, Luís parece estar um pouco isolado, fruto de ser o único professor a lecionar este nível. Porém, conta com o apoio dos colegas, em particular, de Simão que acaba por ajudar Luís na definição de um método de trabalho para planificar o ano letivo, também apoiado no manual escolar. Por sua vez, Luís parece reconhecer as limitações da sugestão e procura perceber como os colegas estão a trabalhar, manifestando interesse e procurando integrar-se nas dinâmicas criadas.

*O subgrupo do 9.º ano.* No trabalho em torno da planificação do 9.º ano foi possível testemunhar algumas conversas que ilustram os temas abordados entre Diogo, Filomena e Catarina. Em reunião de departamento no ano letivo anterior, o grupo decidiu que a unidade de Estatística do 7.º e 8.º ano aparecem integrados no capítulo das probabilidades do 9.º ano sendo necessárias, em média, 5 semanas para lecionar estes tópicos [DC ST1]. Para além disso, os atuais alunos do 9.º ano não aprenderam equações do 2.º grau incompletas nem as translações no 8.º ano:



**Diogo:** Os alunos não deram o conteúdo “equações do 2.º grau no 8.º ano”. Temos de ter essa questão em atenção na planificação anual.  
[Pausa]

**Filomena:** A pergunta é: No exame de 9.º ano como é que são as questões relativamente a este tema?

[Ninguém responde fazendo-se silêncio, enquanto a atenção se prende na planificação anual já impressa].

**Filomena:** No fim de Probabilidades e Estatística [teste], lá para finais de outubro (5 semanas).

**Diogo:** Não é aqui que se perde tempo.

**Filomena:** Nesta primeira parte é sempre um sucesso. Nas probabilidades há uma ficha [no *dossier* do departamento].

**Diogo:** Já sei qual é! Uma [para ser explorada] com a calculadora? [Pausa] É preciso ver a lista de exercícios.... Temos os livros para ver “isso”?

**Filomena:** Ó Simão, tens aí contigo as tuas folhinhas do manual do 9.º ano? [ST1]

O diálogo entre Diogo e Filomena tem como fio condutor a planificação anual, tendo em conta o número de aulas para cada unidade temática e os momentos de avaliação por teste. Tudo isto, articulado com os tópicos que não foram lecionados nos níveis anteriores por decisão coletiva dos professores do departamento ou por adequação do percurso temático à realidade das turmas. Igualmente se percebe que, na planificação anual está presente que estes professores querem desenvolver práticas inovadoras alinhadas com as atuais orientações curriculares, nomeadamente com a previsão de tempos letivos para realizar tarefas de exploração. Estas têm como principal objetivo que os seus alunos desenvolvam aprendizagens de qualidade de modo a obterem resultados positivos na avaliação externa, indo ao encontro das expectativas dos encarregados de educação e da escola.

Porém, parece haver uma planificação que integra as tarefas a propor aos alunos na primeira unidade do 9.º ano, Probabilidades e Estatística, para além das propostas no manual. Por outro lado, ao pedir ajuda a Simão, os três professores reconhecem o trabalho deste professor e as suas decisões na seleção das tarefas do manual escolar. Igualmente se percebe que a planificação anual é um documento que está sujeito a adaptações. Estas adaptações parecem ter origem nas características dos grupos de alunos e nos seus ritmos de aprendizagem ao longo do 3.º ciclo.

Folheando o manual, emerge uma discussão em torno das tarefas que poderão ser realizadas pelos alunos. Diogo avança com a proposta de uma tarefa que foi realizada no 11.º ano sugerindo: “Podemos adaptar essa tarefa para o 9.º ano!?” [ST 1]. As colegas reagem positivamente à sugestão de Diogo dizendo: “Na próxima reunião façamos isso e assim já temos uma tarefa para uma das aulas de estudo acompanhado” [Filomena, DC ST1]. Pegam no manual para ver um conjunto de tarefas que poderão fazer. A sugestão de realização de tarefas de cunho mais aberto nas aulas de estudo acompanhado parece estar associada ao facto de haver assessorias com dois professores de Matemática na sala de aula, permitindo um melhor acompanhamento dos alunos. Percebe-se que os professores reconhecem estas tarefas como mais exigentes não só para os alunos, mas também para os professores:

**Filomena:** Eles têm que pensar mais sobre o caminho a seguir. Há mais dúvidas e são aulas mais barulhentas. Assim, são dois para acudir aos pedidos de ajuda. Nos pequenitos é sempre mais difícil e depende das turmas.

**Sebastião:** Os meus, que agora estão no 8.º [ano] já sabem que têm que pensar por eles. Mas o ano passado, no início, ... Lembras-te como era Simão!? Era uma correria. Se não fosse estar dois na sala de aula, não sei o que seria. Mas valeu a pena o esforço. Agora, só preciso de atender os que têm mesmo muitas dificuldades, os outros já sabem que têm de pensar por eles. [ST1]

O discurso de Filomena revela o seu conhecimento sobre a natureza das tarefas mais abertas e o seu nível elevado de desafio para os alunos. Igualmente se percebe que, ela já realizou este tipo de tarefas com os seus alunos e a percepção que tem sobre os desafios que o professor tem que enfrentar com a sua realização. Em particular, a gestão das dificuldades e falta de autonomia dos alunos, principalmente quando a sua realização e o trabalho em pequenos grupos, não fazem parte da cultura de trabalho dos alunos em sala de aula. Esta ideia é corroborada por Sebastião, ao partilhar as dificuldades que sentiu inicialmente. Igualmente destaca, a importância de ter a presença de outro professor na sala de aula, como foi o caso de Simão, que permitiu criar uma dinâmica de trabalho com os seus alunos que, um ano depois, já parece ter reflexos positivos no modo como eles trabalham com estas tarefas. Neste sentido, a mensagem que estes professores procuram partilhar entre si é que estas dinâmicas de trabalho em sala de aula e o envolvimento dos alunos nas tarefas também precisam de ser ensinadas. Mais, inicialmente é um trabalho muito exigente para o professor, mas se houver continuidade pode passar a

ser a cultura de trabalho em Matemática, proporcionando experiências de ensino potencializadoras da aprendizagem.

*O subgrupo do 7.º ano.* Na programação do 7.º ano estão Joaquim, Matilde e Maria. Tendo por base a planificação anual do ano anterior, o grupo faz poucas alterações e toma a decisão sobre as revisões para os testes e a sua correção – “são feitos no estudo acompanhado” [DC ST1]. Esta decisão reflete a forma como os professores querem gerir o tempo que têm para a disciplina de Matemática e o conjunto dos temas que querem trabalhar no 7.º ano. No decorrer dos trabalhos, Maria revela a importância que o manual tem no desenvolvimento da planificação da natureza do trabalho que quer desenvolver na sala de aula com os seus alunos:

**Maria:** O manual [7.º ano] é “pobre” na forma como introduz os temas. É pena, pois gosto de coisas “engraçadas” [para introduzir os temas]. Depois nós temos uma planificação de departamento que segue o programa. Nós no 9.º ano tínhamos adotado um [manual] e quando foi para escolher o do 7.º ano decidimos adotar o mesmo [projeto editorial]. Só que não correu bem. É muito diferente. Não gosto tanto.

**Joaquim:** O manual não tem a mesma ordem que a nossa planificação, obrigando-nos a saltar e isto faz um pouco de confusão aos alunos. No entanto, é bom em algumas tarefas finais que ajudam a puxar pela “tola”. [DC ST1]

As palavras de Maria mostram como foi sustentada a decisão tomada sobre o manual a adotar no 7.º ano e as consequências dessa opção. Claramente se percebe que o manual desempenha um papel central na organização do trabalho a realizar com os alunos. Também se percebe que estes professores não estão satisfeitos com a escolha que foi feita, mas assumem a sua responsabilidade no processo. Porém, as possíveis limitações do manual são contornadas com a utilização de outros recursos, nomeadamente de outros manuais, para seleção de tarefas para realizar com os alunos. Também se percebe que as decisões sobre a ordem como os tópicos matemáticos são trabalhados ao longo do ano letivo, não dependem da organização do manual, mas sim do conhecimento que os professores têm do programa de Matemática e da sua experiência profissional de anos anteriores [DC ST1].

O trabalho de planificação durou todo o dia, terminando perto das 17 horas. O grupo de professores esteve empenhado e no final tinham um ar cansado, mas pareciam estar satisfeitos com o que tinham produzido. Porém, percebe-se que os professores es-

tão conscientes que muito trabalho estava ainda por fazer antes do início do ano letivo, decidindo por isso que cada subgrupo definiria objetivos e distribuiria trabalho. Em particular, Sebastião, Matilde e Joaquim decidiram agendar uma reunião de trabalho para o dia seguinte, com o objetivo de planificar o 8.º ano, uma vez que, durante esta sessão, não tinham conseguido reunir para discutir a planificação da primeira unidade.

Em suma, a planificação do ano letivo feita pelo grupo tem como principal objetivo definir a sequência de unidades a trabalhar com os alunos, prever o número de aulas a utilizar em cada uma dessas unidades e definir os momentos de avaliação formal dos alunos, em particular os momentos de realização dos testes. Estes elementos ficam organizados em grelhas, construídas para o efeito, e constituem o instrumento de referência para todos os professores na gestão do currículo a nível micro. Neste trabalho os professores usam como materiais de apoio ao seu trabalho essencialmente, os documentos produzidos em anos anteriores, o manual escolar e os documentos oficiais, mas apenas quando surgem dúvidas. Nesta fase, percebe-se que a gestão do currículo tem como referência o currículo prescrito nos documentos oficiais, mas através do currículo mediado pelo manual escolar e os documentos produzidos pelos professores em anos anteriores, e que resultam da interpretação do currículo oficial. Igualmente percebe-se que os professores procuram conhecer as tarefas propostas nos manuais escolares como ponto de partida para o trabalho a propor aos alunos. Porém, há a preocupação de partir do trabalho realizado em anos anteriores, em particular com tarefas extra manual que podem servir como introdução aos temas ou para complementar as tarefas propostas no manual escolar. Igualmente o currículo avaliado, em particular pelos exames nacionais, são um elemento presente na tomada de decisões do grupo, nomeadamente nos 9.º, 11.º e 12.º anos. Também nesta sessão de trabalho emergiram temas a que o grupo deu particular atenção em sessões seguintes, entre outros, temas relacionados com a natureza das tarefas, o papel do professor e as parcerias no estudo acompanhado.

### **5.2.2 As Tarefas**

Na sessão de trabalho do dia 16 de outubro de 2007 [ST 3] o trabalho do grupo centrou-se na análise e discussão sobre as orientações curriculares para o ensino da Matemática, em particular a demonstração e as capacidades transversais preconizadas no

novo programa de Matemática<sup>8</sup> (PMEB). A proposta de Simão tem como principal objetivo gerar uma discussão e reflexão dos professores sobre a natureza das tarefas e sobre um conjunto de significados que lhe estão associadas. Este é um trabalho que tem como objetivo ajudar as decisões sobre as tarefas a propor aos alunos. Assim, Simão pediu a todos os colegas que fizessem uma leitura do documento antes da sessão de trabalho [DC ST3].

A sessão começa em plenária e é gerida por Simão. Como metodologia, os professores foram percorrendo o documento PMEB, com uma leitura guiada:

**Simão:** Começamos pelos objetivos e finalidades. O que é que acham? Notam muita diferença do programa de agora? [Pausa enquanto os colegas fazem a leitura individual]

**Maria:** Acho que dão destaque à resolução de problemas... processos de modelação... generalização...

**Sebastião:** E raciocínio e capacidade de comunicar em Matemática! Vês, estamos bem, este foi o tema do ano passado! [projeto sobre a comunicação matemática]

**Filomena:** E este ano vamos trabalhar estas coisas, resolução de problemas, raciocínio... Não vejo (as) demonstrações! [ST 3]

No discurso dos professores são salientadas palavras com significado para a atividade que o grupo pretende desenvolver ao longo do ano letivo. Sebastião sublinha a capacidade de comunicação, manifestando satisfação por ter sido um tema valorizado pelos professores no ano letivo anterior. Por sua vez, Filomena revela algum descontentamento pelo facto de não encontrar referência à demonstração, foco do trabalho do grupo neste ano letivo, parecendo procurar um motivo para validar o investimento que vai ser feito nesta temática.

Na sequência da discussão sobre as orientações curriculares e o foco do trabalho que o grupo pretende desenvolver, Laura oferece-se para partilhar um episódio de uma das suas aulas, salientando a forma como os alunos resolveram uma ficha de trabalho com um conjunto de problemas. Para isso disponibiliza as produções escritas dos alunos. Uma discussão surge centrada na análise das resoluções dos alunos pelos professores e percebe-se que há alguma dificuldade em expressar os raciocínios e os resultados a que

---

<sup>8</sup> Este programa de Matemática para o Ensino Básico foi publicado em dezembro de 2007 (ME, 2007). Nesta fase, o documento estava em discussão pública e o grupo aproveitou para analisar e discutir as orientações curriculares preconizadas no documento.

os alunos chegam. Por outro lado, há um sentimento de que a forma como os alunos se envolvem nas tarefas é muito diferente e depende das turmas:

**Laura:** Eu antes estava habituada a dar uma ficha e todos trabalharem ao mesmo tempo. Neste momento, eu faço uma ficha maior e sei que as últimas perguntas são para alguns alunos e que outros só fazem três ou quatro e não passam dali.

**Simão:** A tua turma é boa [dirige-se a Sebastião] atiram-se ao problema. Estiveram ali a bater com a cabeça a tentar resolver (Fazem parcerias na turma de estudo acompanhado de 8.º ano).

**Diogo:** Mas há miúdos que se não sentissem necessidade de fazer isso, não faziam.

**Simão:** Mas estes fizeram! [ST 3]

No discurso dos professores parecem emergir diferentes conceções sobre o processo de ensino-aprendizagem. Por um lado, Laura mostra-se descontente pelo facto dos seus alunos não conseguirem realizar todo o trabalho que ela lhes propõe, centrando nos alunos os fatores que justificam a mudança. Este é um sentimento partilhado por Diogo que salienta a importância da atitude dos alunos face à disciplina como decisivo para a evolução das aprendizagens. Por outro lado, Simão parece rever-se na forma como Sebastião consegue envolver os alunos em torno das tarefas que lhes propõe. Igualmente, a sua intervenção parece ter a intenção de alertar os presentes que há outros fatores que influenciam a atitude dos alunos, nomeadamente a natureza das tarefas e a forma como o professor desafia os alunos para se envolverem na atividade matemática.

Dando continuidade à análise dos objetivos e finalidades para o Ensino da Matemática preconizadas no documento do Programa de Matemática para o Ensino Básico (PMEB), emergem alguns temas de reflexão no grupo. Um tema é sobre os materiais curriculares disponíveis para o trabalho com os alunos. Matilde refere que “o manual escolar não apresenta propostas de tarefas, que me permitam trabalhar com os alunos por níveis de aprendizagem e desenvolver diferentes estratégias de resolução” [DC ST 3]. Outro tema de reflexão está diretamente relacionado com o desenvolvimento das capacidades transversais, tais como a resolução de problemas, a comunicação e o raciocínio matemático. Simão corrobora a análise de Matilde sobre os manuais e afirma que, na falta de propostas de tarefas mais desafiantes, têm que ser os professores a construir e proporcionar aos alunos a realização dessas tarefas.

A discussão destes temas é reforçada pela análise do PMEB, em particular, sobre o que os alunos no final do 3.º ciclo devem ser capazes de fazer. Discutiui-se quais os

objetivos a serem alcançados ao longo de todo o ensino básico desde o 1.º ciclo, parecendo consensual que a demonstração matemática é algo a que os professores têm que dar mais atenção e começar a trabalhar com os seus alunos:

**Maria:** Fiz um resumo da nossa discussão: Como desenvolver nos alunos a capacidade de demonstração? Que tipo de tarefas devemos propor aos alunos no sentido de promover a capacidade de demonstração? O que é que nós podemos aceitar como prova em alunos de níveis de escolaridade mais baixo? Será que uma exploração no *Cabri* [programa de geometria dinâmica] pode ser aceite como uma demonstração? Será que uma demonstração provoca uma necessidade acrescida de outra demonstração? A atitude do professor na sala de aula e face a este tipo de tarefas é um dos critérios para que os alunos comecem a apresentar e demonstrar as suas conjeturas. “Água mole em pedra dura tanto bate que fura”. [ST 3]

Da análise dos pontos de discussão percebe-se que o grupo está ainda numa fase de discussão coletiva para concretizar as orientações curriculares para o ensino da Matemática. Parece haver consciência que é preciso continuar a mudar as práticas e que essa mudança passa, pela natureza desafiante das tarefas que o professor pode propor aos seus alunos. Porém, também é possível perceber que o grupo tem noção que a realização de tarefas de natureza mais aberta requer mudança no papel do professor e do aluno em sala de aula. Por um lado, é preciso que o aluno se sinta desafiado e se envolva numa atividade matemática consistente, nomeadamente, formulando conjeturas, procurando estratégias para testar e provar a sua validade. Igualmente transparece que, há consciência que esta mudança tem um nível de exigência elevado para o professor, podendo constituir um obstáculo à sua realização, dando lugar à desmotivação e abandono deste tipo de prática. Por fim, o grupo revela vontade de enfrentar os desafios e aprender com o desenvolvimento destas tarefas em sala de aula.

No seguimento da sessão, Simão faz circular pelos colegas três documentos (anexos 5.1, 5.2, 5.3) elaborados pelo grupo durante um projeto realizado no ano letivo de 1998/99 e denominado *Tarefas para o Ensino/Aprendizagem da Geometria no Secundário*. No primeiro (anexo 5.1), com o título *Utilizar tarefas de investigação em trabalhos de grupo*, há um conjunto de ideias a realização de tarefas de investigação com os alunos na sala de aula, sobre as “vantagens” e “desvantagens/dificuldades”. No segundo documento (anexo 5.2), estão organizadas sugestões sobre o *Papel do professor* na gestão de aulas com tarefas de investigação, em particular o que deve “fazer” e o que “não fazer”. E por fim, no terceiro documento (anexo 5.3), há um conjunto de pon-

tos com o título *Reflexões sobre as tarefas de aprendizagem* que alerta para aspetos que podem ajudar o professor a planificar a aula para realizar este tipo de tarefas, antecipando dificuldades e reações dos alunos à tarefa. Estes documentos foram reconhecidos pela maioria dos professores do grupo, exceto os que estão na escola há menos tempo e os dois professores com mais tempo de serviço, Francisca e Luís [DC ST3].

A pertinência com que estes documentos surgiram nesta sessão de trabalho, mostra a preocupação de Simão em relação às tarefas a propor aos alunos e à forma como o professor as leva para a sala de aula. Por um lado, percebe-se que o grupo, em particular os professores que estão há mais tempo na escola, têm um espólio de conhecimento fruto dos diferentes projetos que têm desenvolvido. Também, há a preocupação de recuperar os resultados desse trabalho e capitalizá-lo para o projeto que está a ser desenvolvido. Igualmente se percebe que há a intenção de mostrar aos restantes colegas que há trabalho feito pelo grupo e que, em conjunto, os professores do grupo podem evoluir e desenvolver o seu conhecimento e prática profissional. Por fim, esta parece ser a forma que Simão encontrou para validar as afirmações que são proferidas durante o momento de discussão em torno das tarefas.

Em resultado dos temas discutidos durante esta sessão o grupo decidiu fazer reflexões escritas sobre realização de uma tarefa em sala de aula, para serem colocadas na plataforma *moodle* e servir de base para o trabalho das sessões seguintes. Esta parece ser a metodologia que o grupo encontrou para, de uma forma sistemática, refletir sobre a prática dos professores e enriquecer o conhecimento profissional com a partilha de experiências.

Na segunda parte da sessão os professores dividiram-se em subgrupos para planificarem o trabalho da semana. Em particular, no subgrupo do 12.º ano Ana, Diogo e Simão procuram aferir onde estão na concretização da primeira unidade e das tarefas que decidiram propor aos alunos:

**Simão:** [Vira-se para Ana e pergunta] Já começaste a combinatória?

**Ana:** Ainda não!

**Simão:** Eu ainda não dei a composição [tarefa que decidiram propor a todos os alunos do 12.º ano]. Era para ter dado ontem, mas eles tiveram teste a Português. Mas vou dar na 6.ª feira!

**Ana:** Eu já dei a composição.

**Simão:** Eu vou começar a combinatória amanhã! Se os miúdos me deixarem é amanhã! [ST 3]



Simão procura saber até onde é que Ana e Diogo já conseguiram concretizar a primeira unidade. Perante a resposta de Ana, Simão diz que ainda não propôs aos seus alunos a tarefa que envolve a realização de uma composição matemática, sentindo necessidade de apresentar uma justificação. Ana informa que os seus alunos já fizeram a composição. Não havendo reação por parte de Diogo, Simão resolve continuar a tentar perceber qual o trabalho de preparação de aulas que os seus colegas já fizeram:

**Simão:** Vocês já viram o [exercício] 24 do livro de exercícios?

**Diogo:** Não! Nem o 23 quanto mais o 24!

**Ana:** Eu também não.

**Simão:** Então fazem o favor de o ver! Porque eu quero saber o que vocês acham desse. Eu resolvi-o feliz da vida, mas ahhhhhhhhhhhhhh [a expressão sugere que a resolução da tarefa não é evidente], mas talvez não seja a melhor maneira. Gostava que vocês o vissem! [os colegas do 12.º ano, olham para o exercício] É uma [probabilidade] condicionada com duas tiragens.

[Pausa, Ana e Diogo procuram resolver a tarefa, até que, ao fim de dois minutos]

**Ana:** Com cuidado... os alunos...

**Simão:** Com cuidado?! Olha que lhes dá um aperto!

**Ana:** Se eles fizerem uma tabela e registarem essas coisas todas...

**Simão:** Mas a tabela é muito sofisticada... [não se percebe o resto da discussão] [ST 3]

Perante a questão colocada por Simão sobre uma tarefa do manual escolar, Diogo revela estar ainda não ter resolvido todas as tarefas do manual, assim como Ana, e ao contrário de Simão. Porém, Simão quer perceber como os colegas resolvem uma das tarefas propostas no manual que mais tarde classificam como um problema que envolve a realização de várias experiências. No seu discurso, percebe-se que quer dar a entender que considera a tarefa com um nível cognitivo elevado, embora ele não teve problemas em resolvê-la. Ana, por sua vez, sem resolver a tarefa e apenas com a interpretação que faz do enunciado, avança com uma estratégia que pode ajudar os alunos a evoluir na resolução da tarefa com recurso à representação tabular. Em resposta, Simão considera, neste caso, a tabela uma representação com alguma complexidade para os alunos, salientando que podem ter muitas dificuldades. Entretanto Diogo termina a resolução da tarefa e chega a valores muito diferentes de Simão e Ana. Discutem sobre essa disparidade e percebe-se que todos compreendem a complexidade do problema, pois os alunos

quando realizarem as experiências, vão obter valores muito díspares e se eles não tiverem em atenção que se trata de uma probabilidade condicionada com duas tiragens, podem errar a resposta ao problema com facilidade.

[Enquanto Diogo continua concentrado a resolver a tarefa]

**Simão:** Nós se calhar vamos refletir sobre isto da composição!? [refere-se à decisão que o grupo tomou sobre a tarefa que vão apresentar no dia 20 de novembro]. Não a podes entregar na 6.<sup>a</sup> feira! [dirige-se para Ana]

**Diogo:** O que é que estão a decidir?

**Simão:** Que vamos fazer a reflexão sobre a composição!

**Diogo:** Eu não quero fazer nada!

**Simão:** Então fazemos nós os dois! Escolhes a 3 turmas? Não, escolhes só uma!

**Ana:** Escolho duas, a boa e a má! [ST 3]

No diálogo entre estes três professores, sobressai o conhecimento que os professores têm sobre a Matemática e sobre os alunos, em particular, as dificuldades que os alunos podem ter perante a tarefa e num tópico matemático específico. A tarefa oriunda do manual escolar centra a atenção dos professores. Por outro lado, percebe-se como os professores vão regulando a gestão do currículo ao nível micro, tendo como referência a planificação de unidade e as decisões assumidas pelo subgrupo.

As tarefas ocupam um papel central nas sessões de trabalho do grupo no âmbito do projeto. A discussão sobre as orientações curriculares ajudou o grupo a negociar um conjunto de significados, nomeadamente sobre a natureza das tarefas, estratégias de ensino-aprendizagem e sobre o papel do professor e do aluno na realização de tarefas na sala de aula [DC ST 3]. Neste sentido, na planificação do trabalho a desenvolver com os seus alunos, os professores procuram diversificar a natureza das propostas. Os exercícios e problemas ocupam um lugar de relevo, com origem, principalmente, no manual escolar. Mas, para além destas tarefas, o grupo procura também propor tarefas de natureza mais aberta<sup>9</sup> e que se enquadram na temática dos dois projetos do departamento. No conjunto das dez sessões de trabalho que observei, o grupo discutiu quatro tarefas: *Estantes*, *o Farol*, *O Talude*, e *O passeio da Matilde*. Na tabela 5.2 estão organizadas as tarefas que os professores construíram no âmbito do projeto e propuseram aos alunos

---

<sup>9</sup> Classificação usada por Ponte (2005).

organizadas por nível de ensino, pela sua natureza (classificação feita pelos professores em grupo), quem a trouxe para o grupo e os recursos usados.

Tabela 5.2 – Algumas das tarefas usadas pelos professores em sala de aula.

Tarefa	Natureza	Responsável	Recursos	Anexo	
1.º Período letivo					
7.º ano	Potências: Propriedades verdadeiras e falsas	Exercícios	Matilde e Joaquim	Papel, lápis e calculadora	5.4
8.º ano	A divisão do paralelogramo	Exploração	Sebastião	Computador e programa de geometria dinâmica	5.5
3.º ciclo e secundário	O Farol <sup>10</sup> (ST 4)	Problema	3.º ciclo e secundário	Papel e lápis	5.6
3.º ciclo	Estantes <sup>11</sup> (ST 4)	Problema	3.º ciclo	Papel e lápis	5.7
2.º Período letivo					
3.º ciclo	Talude <sup>11</sup> (ST 5)	Problema	3.º ciclo	Papel e lápis	5.8
8.º ano	Teorema de Pitágoras Polinómios	Exercícios e problemas	Sebastião	Papel e lápis	5.9
10.º ano	O problema da pista de corridas	Investigação	Sebastião, Laura e Filomena	Papel, lápis, material de desenho e calculadora gráfica	5.10
10.º ano	A função quadrática	Modelação	Laura	Papel, lápis, computador e programa de geometria dinâmica.	5.11
11.º ano	Ficha de trabalho para o 11.º ano – Funções	Exercícios e problemas	Maria, Joana e Francisca	Papel, lápis e calculadora gráfica	5.12
9.º ano	Resolução gráfica de sistemas de equações (com Cabri)	Exploração	Diogo, Filomena e Catarina	Papel, lápis, material de desenho, computador e programa de geometria dinâmica.	5.13
3.º ciclo	O passeio da Matilde <sup>11</sup> (ST 7)	Problema	3.º ciclo	Papel, lápis e manipuláveis	5.14
3.º Período letivo					
3.º ciclo	A bomba de gasolina <sup>12</sup>	Problema	3.º ciclo	Papel, lápis e calculadora	5.15
11.º ano	Ficha de trabalho para 11.º ano – Trigonometria	Exercícios e problemas	Maria, Joana e Francisca	Papel, lápis, material de desenho e calculadora gráfica.	5.16

A origem das tarefas e quem as leva para o grupo varia. A tarefa *O Talude* foi trazida por Simão de uma das reuniões de acompanhamento do Plano da Matemática<sup>13</sup>. Na sessão de trabalho, Simão faz circular uma cópia da tarefa por cada um dos seus colegas, lê em voz alta o enunciado e, por fim, pergunta: “O que vamos fazer. Aplicamos a tarefa ou não? O que acham?” [ST 4, 20/novembro/2007]. Gera-se uma discussão entre pares até que finalmente chegam a acordo em realizar a tarefa em sala de aula, com o objetivo de diagnosticar as dificuldades dos alunos na sua resolução. Face à dificuldade dos professores assumirem uma data para realizar a tarefa com os alunos, decidiram que cada um deles aplicava quando tivesse oportunidade, recolhia as respostas dos alunos e guardava-as para posterior análise das resoluções numa das sessões de trabalho do grupo, situação que ocorreu a 8 de Janeiro de 2008 [ST 5]. A estrutura da tare-

<sup>10</sup> Problemas adaptados dos itens do PISA 2003 – Program for International Students Assessment.

<sup>11</sup> Fonte: Programa de acompanhamento do PM

<sup>12</sup> Projeto 1001 itens

<sup>13</sup> O Plano da Matemática é monitorizado por um programa de acompanhamento a nível nacional. Cada professor acompanhante é responsável por um conjunto de escolas da mesma região. As reuniões realizam-se uma vez por mês e contam com a presença do coordenador do projeto ou um representante de cada uma das escolas.

fa manteve-se igual à inicial, mas às duas questões acrescentaram uma linha, pedindo para o aluno explicar como tinha chegado à resposta, como forma de assegurarem que eles registassem as estratégias e raciocínios utilizados na resolução da tarefa. A análise das respostas dos alunos foi feita com base numa grelha de critérios de classificação, por nível de desempenho que foi construída pelo grupo (exemplo dos anexos 5.18 e 5.19). O grupo decidiu que a tarefa seria resolvida individualmente.

Para além desta tarefa, o grupo decidiu procurar tarefas de natureza mais aberta que pudessem ser trabalhadas com os alunos, tendo como foco os problemas, as investigações/explorações e as demonstrações [ST 4]. Simão foi um dos professores que fez esse trabalho e levou algumas propostas para apresentar aos colegas:

**Simão:** Peguei nos itens todos do PISA que estão no GAVE<sup>14</sup> e, um a um por ali a baixo, tentei mais ou menos ver qual era o tema de cada um deles. Por exemplo, imaginem que nós queremos umas [tarefas] de geometria, umas daqui e outras de acolá. (...) Para fazer mais perguntas dá jeito saber o que é e saber o ano de escolaridade em que está associado. (...) E fiquei muito chocado porque montes deles são do 10.º ano. Por isso é normalíssimo que os nossos alunos não tenham boas notas no ciclo. É mais que certo que os nossos alunos não vão acertar nisto. É que ninguém acerta! [reação geral de espanto por parte dos colegas] Depois quando quiserem ver... Porque eu achava que daqui do PISA podem sair algumas coisas engraçadas para coisas semelhantes ao que o do “Talude” está a fazer [propor aos alunos tarefas de natureza mais aberta]. Depois se precisarem eu tenho aqui uma lista do material... Eu fiz o trabalho de casa [procurar tarefas]! [ST 5]

Nas suas palavras, percebe-se que Simão procura alertar os colegas para a necessidade de diversificar a natureza das tarefas a propor aos alunos e para possíveis locais onde estão disponíveis recursos. Em particular, refere os materiais que estão disponíveis em sítios oficiais do Ministério da Educação e que foram construídos com objetivo de avaliar as aprendizagens dos alunos em Matemática. Por outro lado, evidência a preocupação de partilhar o método que seguiu para selecionar e organizar as tarefas que foi pesquisando, salientando a necessidade de identificar o tema matemático, a natureza da tarefa, perceber o nível cognitivo das tarefas e a sua adequação ao ano de escolaridade dos alunos. A reação dos colegas às palavras de Simão mostra alguma surpresa e desconhecimento sobre a existência destes materiais e das suas fontes [DC ST 5]. Neste sen-

---

<sup>14</sup> GAVE – Gabinete de Avaliação Educacional, Ministério da Educação.

tido, percebe-se que o discurso de Simão tem um objetivo formativo ao informar os colegas sobre possíveis fontes de materiais que podem ser desafiantes para os alunos.

Ao longo do projeto, outras tarefas foram propostas aos alunos e algumas serviram de base para a elaboração dos relatórios finais do projeto por cada um dos professores. As tarefas foram de natureza diversa, nomeadamente, modelação usada no 10.º ano e apresentada por Laura, investigação usada no 9.º ano e apresentada por Diogo, Filomena e Catarina, problemas usados no 8.º ano e apresentado por Joaquim, e exercícios usados no 11.º ano e apresentados por Joana (tabela 5.2).

### 5.2.3 O manual escolar

Os diferentes manuais escolares estão presentes em todas as reuniões de trabalho do grupo. Este é o recurso mais usado pelos professores e ocupa um papel central na gestão do currículo, quer na fase de planificação das atividades a desenvolver com os alunos (como vimos na secção 5.2.1), quer no desenvolvimento das atividades de sala de aula [DC AA 1, AA 2, AM 1, A S1, AS 2]. A escolha dos manuais é feita em grupo, depois de uma análise de todos os manuais disponíveis, tendo como principais critérios de análise a forma como introduz os tópicos matemáticos e as tarefas que propõe. Embora existam critérios para analisar os manuais, nomeadamente os critérios definidos pelo Ministério da Educação, nem sempre a escolha parece ser bem sucedida:

O manual de 7.º ano foi uma má escolha. Decidimos escolher este manual porque era o que já tínhamos adotado para o 9.º ano e gostamos bastante de trabalhar com ele. Mas o do 7.º ano dos mesmos autores está organizado de forma diferente e não tem propostas tão interessantes. (...) Acabo por ir buscar muitos exercícios a outros manuais, principalmente para introduzir matéria [Maria, DC ST 2].

Nas palavras de Maria, percebe-se que a seleção do manual do 7.º ano foi influenciada pela experiência que os professores tinham de utilização do manual do 9.º ano do mesmo projeto editorial. Porém, o manual parece não condicionar a forma como a professora gere o currículo, nem o trabalho que propõem aos alunos. Também Matilde e Simão reforçam esta ideia:

**Matilde:** Mas os alunos não são todos iguais! E os manuais [7.º e 8.º ano] que temos também não ajudam. Os exercícios são muito repetitivos e não trabalham o raciocínio, nem a comunicação [apoia-se no documento do novo programa de Matemática ainda em discussão pública]. Não pedem [os manuais] para o aluno explicar como fez ou para jus-

tificar a resposta. Eu é que tenho que lhes dizer para terem atenção e justificar as respostas. Mas muitos não conseguem.

**Simão:** (...) Mas os nossos manuais, os manuais que nós temos e muitos deles [dos que estão disponíveis no mercado] não estão preparados para esses patamares [refere-se a tarefas de elevado nível cognitivo e desafiantes para os alunos e que exigem do aluno um conjunto de capacidades transversais]. Esse é o problema que a Matilde levanta e muito bem. Os manuais deviam ter partes que tivessem questões para alunos muito bons que nos ajudavam a nós a gerir essas diferenças de ritmos e capacidades dentro da sala de aula. Aqueles [exercícios ou tarefas] são para todos, aqueles [de maior nível cognitivo] são para os craques! [ST 2]

A referência ao currículo mediado, em particular pelos manuais escolares, revela a perceção que Matilde e Simão têm sobre a importância de diversificar as experiências de aprendizagem dos alunos, como forma de alcançar todos os objetivos preconizados nas orientações curriculares. Em particular, o reconhecimento que os alunos não são todos iguais e têm diferentes ritmos de aprendizagem surge na voz de Matilde. Igualmente é possível identificar, no discurso destes professores, preocupações sobre a capacidade dos alunos resolverem problemas, organizarem o seu raciocínio e comunicar em Matemática. Estas são capacidades transversais que consideram fundamentais serem desenvolvidas pelos alunos ao longo da sua escolaridade.

Nas aulas que observei, o manual foi usado pelos professores essencialmente para propor tarefas para os alunos resolverem, ajudar os alunos a localizar os tópicos que estão a ser trabalhados na aula, e para marcar trabalho para casa [DC AA 1, AA 2, AM 1, AS 1, AS 2]. Este método parece estar relacionado com a preocupação dos professores em organizar e promover o estudo autónomo dos alunos: “Em casa vejam os exemplos que estão no manual e os exercícios resolvidos. São fundamentais para o sucesso na resolução de um exercício com assíntotas” [AA1]. Para além disso, a forma como o grupo usa o manual e centraliza nos professores a tomada de decisões sobre o seu uso, evidencia o papel mediador do manual no processo de ensino-aprendizagem da Matemática desenvolvido por este grupo.

*Outros materiais curriculares.* Os programas de Matemática estão presentes em todas as sessões de trabalho e são consultados sempre que surgem dúvidas sobre as orientações curriculares para cada um dos níveis de ensino. Igualmente estão presentes, documentos produzidos pelos professores, como por exemplo, os *dossiers* do *Plano da Matemática*, do projeto (deste ano letivo) e do departamento com fichas de trabalho de

anos anteriores e de todos os níveis de ensino, testes, livros com desafios, exames nacionais, entre outros. Os materiais de desenho e os manipuláveis também são utilizados sempre que os professores consideram pertinente (ver tabela 5.2, p. 133).

O recurso ao computador e a programas didáticos são outros materiais que o grupo procura integrar na sua prática. Neste sentido, o grupo realizou uma sessão de trabalho com o programa de geometria *Cabri Geomètre* para todos os professores e foi dinamizada por Simão, com o objetivo de todos se familiarizarem com este recurso e posteriormente realizarem, na sala de aula, tarefas com esta ferramenta [ST 6]. As calculadoras gráficas também são um recurso que está disponível na sala de aula, principalmente no ensino secundário [DC AA 1, AA 2, AS 1, 2]. O seu uso pelo professor é frequente e os alunos são estimulados a utilizá-la sempre que necessário e pertinente, como por exemplo na realização de tarefas de modelação matemática (Anexo 5.11). A presença de uma diversidade de materiais curriculares e a sua utilização em sala de aula reflete a preocupação do grupo não só em desenvolver práticas diversificadas e inovadoras, mas também em promover a utilização de diferentes recursos. No entanto, é possível perceber que nem todos os elementos estão familiarizados com alguns destes materiais, como é o exemplo de Luís e Francisca, revelando alguma resistência na sua utilização [ST 6]. Esta é uma realidade que pode estar associada à fase da carreira em que estes professores estão e, também, à sua identidade profissional, nomeadamente a forma como ao longo da carreira foram encarando a profissão e investiram no seu desenvolvimento como professores.

Em suma, na gestão do currículo o grupo procura utilizar diversos materiais curriculares. As tarefas são um elemento central deste processo e marcam a natureza das propostas de trabalho que os professores propõem aos seus alunos. Na planificação do seu trabalho os professores começam por tirar partido do manual escolar, uma vez que é um recurso que todos os alunos têm. Nestes encontram sobretudo, propostas de exercícios e problemas. Para além das tarefas do manual, constroem outras de natureza mais aberta, procurando diversificar as tarefas que lhes permite desenvolver um processo de ensino-aprendizagem de acordo com as orientações curriculares oficiais. Igualmente com as tarefas mais abertas, procuram promover outras capacidades, nomeadamente o raciocínio e a comunicação matemática, e diagnosticar as dificuldades e aprendizagens dos alunos. Na realização das tarefas, o grupo procura promover momentos de aprendizagem com recurso às tecnologias, nomeadamente com recurso a programas didáticos e calculadoras gráficas. Para além destes materiais, é possível perceber que o trabalho dos

professores se apoia em documentos oficiais, em particular os programas e os exames nacionais, e em documentos disponíveis de sítios na internet, livros e revistas entre outros.

#### 5.2.4 A avaliação

A avaliação dos alunos é feita tendo por base a informação que os professores recolhem da análise e classificação das tarefas que são propostas, dos testes e da participação em sala de aula. Como forma de orientar e organizar a informação sobre a evolução das aprendizagens dos alunos, o grupo tem definido os critérios de avaliação globais para os momentos formais de avaliação, que foram aprovados em Conselho pedagógico (anexo 5.17). No ensino secundário, as capacidades cognitivas têm um peso de 95% e os restantes 5% são destinados às capacidades sócio afetivas. No 3.º ciclo do ensino básico, as capacidades cognitivas têm um peso de 60% e 40% são destinados às capacidades sócio afetivas [ST 2]. Esta diferença nos pesos a atribuir em cada ciclo de ensino parece estar associada à importância que é dada à aquisição de conhecimentos científicos e curriculares no ensino secundário, e o peso que tem no futuro dos alunos, em particular, nos resultados da avaliação externa para a conclusão do ensino secundário e acesso ao ensino superior.

Os testes de avaliação são construídos em conjunto pelos professores que estão a lecionar cada um dos níveis de ensino, decisão tomada pelo grupo [DC ST 2]. Neste sentido, os professores do mesmo ano procuram que o teste seja realizado no mesmo dia por todas as turmas. Para construir os testes os professores tomam como referência testes de anos anteriores, o manual e a planificação anual. Vejamos o caso de um momento de trabalho do subgrupo do 10.º ano:

**Laura:** Escolha múltipla, quatro ou cinco questões sobre secções e planificações, poucas contas, mais visualização e cálculo mental.

**Filomena:** Vou por uma pirâmide quadrangular para eles desenharem uma secção. Mas não muito complicado, que não seja preciso fazer a fórmula resolvente.

**Sebastião:** Deviam fazer um problema com semelhanças. Eles fizeram muitos exercícios desses na aula. [DC da Reunião informal de trabalho do subgrupo do 10.º ano, 17/outubro/2007]

A planificação anual é usada, essencialmente, para dar informação sobre os conceitos que os alunos vão trabalhar até ao momento do teste. O manual parece servir para



ajudar os professores a relembrar as propostas de trabalho que os alunos realizaram, de modo a que os testes sejam coerentes com o trabalho que foi desenvolvido na sala de aula, e o teste do ano anterior para apoiar a estruturação do novo teste. A norma de todas as turmas realizarem o mesmo teste e o método de construir o teste parece enraizado na cultura do grupo [DC ST 2]. Por um lado, evidencia uma forma do grupo procura regular o trabalho que é desenvolvido pelos professores em todos os níveis de ensino. Em particular, a realização de um teste único para cada nível de ensino só é possível se todos os professores estiverem a seguir e a cumprir a planificação anual e de unidade. Igualmente, a realização de um teste igual para todas as turmas, permite ao grupo inferir sobre as aprendizagens dos alunos por nível de ensino. Estes indicadores parecem servir para a regulação do processo de ensino-aprendizagem de cada um dos professores e para introduzir alterações no percurso de ensino-aprendizagem, como revela a decisão tomada no subgrupo de 10.º ano, “Os alunos estão com muitas dúvidas. Eu vou ter que dar dois blocos para tirar dúvidas. (...) Os vetores, só vou começar no segundo período” [DC, 17/outubro/2007].

Para avaliar as produções dos alunos nas tarefas de natureza mais aberta o grupo construiu grelhas de classificação (por exemplo, anexos 5.18 e 5.19), tendo como ponto de partida grelhas já construídas anteriormente e que foram usadas noutros projetos, critérios de classificação de exames e de provas de aferição nacionais, e materiais de algumas teses de mestrado [DC ST 5]. A aplicação de cada um dos itens de classificação, por nível de desempenho, revelou-se uma tarefa com alguma complexidade para o grupo, como sugere o diálogo entre Matilde e Simão enquanto discutem como classificar a resposta de uma aluna na tarefa *O Talude*:

**Matilde:** Eu tive alguns alunos que tive dificuldade em classificar (...) Eu assinalei aqui alguns... [procura no conjunto das resoluções dos seus alunos]

**Simão:** A dúvida é entre esta e aquela, é entre o [critério] um e o dois ou entre o dois e o três, que tens problemas? (...) A tua dificuldade está entre “inicia e revela compreender” ou entre “inicia e mas não revela ...”

**Matilde:** Por exemplo [olhando para os trabalhos dos alunos], esta aluna ... Eu não sei se é, “Inicia algum trabalho, mas revela não compreender o problema” ou se é “Apresenta uma estratégia apropriada, mas comete alguns erros”? Porque ela aqui, eu acho... Ela aqui fez só até à 3.ª fila...

**Simão:** Eu acho que ela não compreendeu o problema, mas tem a estratégia apropriada. Não é!?

**Matilde:** Não sei!

[Silêncio]

**Simão:** Não sei... [Enquanto analisa a resposta da aluna]

**Matilde:** Eu tenho dúvidas!

**Simão:** Tu tens dúvidas é entre este e este [os dois critérios]. Para mim é entre o [critério] um e o dois [1 - “inicia e revela compreender”; 2 - “inicia e mas não revela”].

**Matilde:** Eu para mim é entre “inicia algum trabalho, mas não revela compreender o problema” [critério 2] e “apresenta uma estratégia apropriada, mas comete alguns erros” [critério 3]. (...) Mas eu acho que ela não entendeu o “e assim sucessivamente”!

**Simão:** Eu acho também! Tu achas que isso aí ou é 3 ou é 1, é?

**Matilde:** Não sei! Eu queria a vossa ajuda! [Silêncio] [ST 5]

Na discussão percebe-se que há alguma dificuldade em chegar a um acordo sobre a resolução da aluna. Simão começa por avançar com a sua interpretação da resposta da aluna, mas parece hesitar na classificação a atribuir, ao mesmo tempo que tenta compreender a dúvida de Matilde. Por sua vez, Matilde mostra confiança na sua interpretação do raciocínio seguido pela aluna. Porém, revela alguma insegurança para assumir sozinha uma decisão, e procura obter a validação do grupo. Perante o impasse, Simão decide perceber como os restantes colegas classificam esta resposta, dando continuidade à discussão:

**Simão:** Ó meninos, um miúdo que não percebeu o que é sucessivamente e só faz as 3 primeiras filas o que é que é? É 1, 2 ou 3?

**Sebastião:** Para mim é para aí o terceiro [critério]. Merece um dois!

**Maria:** [Lê o critério] “Inicia algum trabalho, revelando alguma compreensão do problema”. É dois!

**Joaquim:** Sim, parece-me também.

(...)

**Sebastião:** Eu acho, que ela só tem direito a três [pontos] se conseguir calcular a fila de cima! Consegue perceber qual é a última fila. [ST 5]

Sebastião parece não ter dúvidas e concretiza a sua interpretação dos critérios de classificação do problema, estabelecendo uma relação com a resposta da aluna. Por sua vez, Maria e Joaquim, aceitam a proposta de classificação e o argumento avançados por Sebastião, sem questionar. Matilde, porém, mostra-se interessada em continuar a parti-

lhar a análise e interpretação dos trabalhos dos alunos, aproveitando para esclarecer as restantes dúvidas:

**Matilde:** E este aqui...

**Sebastião:** Consegue perceber qual é a última fila!

**Matilde:** Então, e este? Aqui em vez de pôr 8 pôs 9? Tem a pergunta certa? Cometeu foi um erro aqui [Erro de cálculo]!

**Sebastião:** Esse aí... Comete alguns erros... [Olha com cuidado para a resolução do aluno] (...) Foi só esse erro?

**Matilde:** Foi!

**Simão:** Então, esse podes pôr certo!

**Matilde:** É!? [Mostra-se surpreendida com a resposta do colega]

**Sebastião:** Podes!

**Joaquim:** Ela só erra o resultado final!

**Sebastião:** Mas tem uma resolução completa e apropriada? [Observa a resolução do aluno] Tem estratégia e resolução completa! [ST 5]

Do diálogo que se estabeleceu, Matilde parece procurar nas respostas dos colegas a validação das classificações que antecipou. Porém, é de algum modo surpreendida com a destreza com que Sebastião utiliza o instrumento de classificação das respostas dos alunos e assume “agilizar” o processo, clarificando as situações que representam dúvidas para Matilde:

**Joaquim:** Aqui [refere-se à grelha de classificação] falha esse aspeto, não há 4,5 ou 3,5.

**Simão:** Nem pode dar 3,9 [salvaguardando o facto de a aluna ter utilizado um valor que não é o correto]. Como não podes dar 3,9 tens que dar 4. Arredonda! Estás a perceber [ri e Matilde sorri].

**Matilde:** Estávamos a falar em depois comparar com o teste... Mas é diferente. Eu não sei se conseguimos. Se calhar se eu desse os meus exercícios à Maria ela via as coisas de forma diferente. [ST 5]

Sebastião e Simão parecem valorizar a avaliação como uma forma de obter informação sobre as aprendizagens dos alunos, nomeadamente se compreenderam conceitos e se revelam capacidade para mobilizar os seus conhecimentos na resolução das tarefas. Neste sentido, desvalorizam a precisão da escala de classificação das respostas dos alunos, e assumem as suas decisões, argumentando as razões porque as tomam, sem esperar que haja validação do grupo. Por outro lado, percebe-se que Simão procura as-

sumir um papel formativo, quando valida as opções de Sebastião, e reforça os argumentos que ele utiliza.

A forma como Matilde se mostra surpreendida revela a sua conceção sobre o processo de avaliação. Por um lado, ela procura ser justa na classificação que atribui às respostas dos alunos, sentindo necessidade de partilhar as suas dúvidas com os colegas. Igualmente, ela considera que o processo de avaliação deve ser rigoroso, mostrando-se surpresa com a forma como os colegas aplicam os critérios e contornam as possíveis fragilidades do instrumento que criaram. Por outro lado, as suas palavras evidenciam também, a conceção que tem sobre a subjetividade da avaliação de tarefas de natureza mais aberta, ao avançar com a conjetura – “pessoas diferentes podem fazer interpretações diferentes da mesma resposta” [DC ST 5].

Com este pequeno episódio, podemos perceber como, de forma objetiva, o grupo mobiliza o conhecimento e experiência profissional dos seus membros, para superar dificuldades que surgem e tomar decisões. Por um lado, decidem trabalhar em pequenos grupos para analisar o trabalho dos alunos, como forma de regular o processo de classificação e fomentar a discussão sobre as aprendizagens dos alunos. Sebastião avança com a decisão sobre a classificação do trabalho da aluna, revelando convicção na sua decisão pela forma como argumenta e é apoiado por Simão. Também se percebe que todos os professores são convidados a dar a sua opinião e a expor as suas ideias.

A necessidade de o grupo ter que apresentar no Conselho Pedagógico uma análise dos resultados dos alunos nas avaliações do 1.º período, decidiu o foco do trabalho da reunião de 19 de fevereiro de 2008 (ST 7). A reflexão sobre os resultados dos alunos no 1.º período foi iniciada por Ana que procurou percorrer todos os níveis de ensino, do básico ao secundário. De um modo geral, os resultados dos alunos aproximam-se dos níveis históricos e, em alguns casos, estão um pouco acima da média, nomeadamente no 9.º ano. Porém, Maria destaca o facto da taxa de sucesso global do 11.º ano ser muito baixo e haver uma correlação muito forte entre os resultados dos alunos na avaliação interna do 1.º período e os resultados da avaliação externa, em particular no teste intermédio que realizaram no final do mês de janeiro. Neste sentido refere:

**Maria:** Nós já reunimos as três [Maria, Joana e Francisca] com a Ana e já definimos um conjunto de estratégias para procurar alterar este cenário.

**Ana:** Sim, nós reunimos e percebemos que isto está um bocado complicado devido à particularidade dos alunos. Não há receitas! Mas nós

decidimos sistematizar mais a avaliação. Pode ser que os obrigue a estudar mais.

**Joana:** Fazendo minitests como fizeram hoje de manhã.

**Maria:** Também, vamos dar fichas com quatro ou cinco páginas com a matéria e exemplos e exercícios para eles aplicarem [ver por exemplo anexo 5.11 e 5.16] [ST 7]

Em particular, Maria, Ana e Joana, destacam as estratégias que foram decididas para ajudar os alunos a desenvolver as suas aprendizagens. As estratégias passam essencialmente pela construção de materiais para apoiar o estudo autónomo dos alunos e com momentos de avaliação com menos itens de avaliação e mais frequentes:

**Simão:** Material não vos falta! Olha e como é que eles reagiram a esses testes?

**Joana:** Eles estão a gostar da ideia. Já disseram que isso os está a fazer estudar mais.

**Simão:** E como vão fazer isso convergir na avaliação final?

**Maria:** Vamos juntar todos e conta como um teste. Assim ficam com três testes em vez de dois, como tínhamos previsto no início do ano. Eu também já reuni com os pais, eles dizem que vão ajudar a pressionar os alunos, mas depois venho a verificar que é muito difícil para eles porque trabalham à noite e por isso não conseguem pressionar muito. [ST 7]

A análise dos resultados dos alunos nos diferentes níveis de ensino revela-se um momento em que o grupo procura refletir sobre o trabalho que tem vindo a desenvolver e definir estratégias para superar as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Igualmente refletem sobre a forma como vão ser integradas essas novas estratégias na avaliação de final de período. No relatório individual do projeto há evidências sobre as diversas fontes de informação sobre a evolução das aprendizagens dos alunos, como por exemplo nos mostra a reflexão de Filomena:

A avaliação cada vez se circunscreve menos aos momentos formais de avaliação. A observação do trabalho desenvolvido pelos alunos no dia-a-dia das aulas, as suas intervenções e também o facto de durante o ano terem sido frequentes as atividades com registos escritos, individuais ou em grupo, facilitou a perceção das capacidades e das dificuldades de cada aluno. [RF Filomena]

Na avaliação dos alunos o grupo procura recolher informação que lhes permita diagnosticar dificuldades que os alunos têm e as aprendizagens que já realizaram. A

informação provém de diversos instrumentos de avaliação, nomeadamente testes, relatórios de tarefas, composições e observação dos alunos em trabalho na sala de aula. Essa informação serve essencialmente para o grupo regular o trabalho que vai desenvolver com os seus alunos, nomeadamente quais as capacidades a trabalhar e quais as tarefas a propor. Por outro lado, a informação que recolhem são indicadores fundamentais sobre as dificuldades e a evolução das aprendizagens dos alunos.

### **5.2.5 Síntese**

A gestão curricular realizada no contexto do departamento de Matemática é o conjunto de ações dos professores que contribuem para estabelecer um percurso de ensino-aprendizagem ao longo do ano letivo, organizado em unidades temáticas e por ano de escolaridade, contemplando momentos para recolher elementos para monitorizar a evolução das aprendizagens dos alunos. Na gestão do currículo os professores mobilizam o conhecimento e experiência profissional, nas diferentes dimensões: a Matemática, o currículo, a didática e os alunos, mas também a experiência que têm vindo a adquirir com a prática profissional.

A discussão sobre as orientações curriculares marca um momento importante do trabalho do grupo, com a negociação de significados e a definição de critérios orientadores da gestão do currículo. Destacam-se a valorização da aprendizagem da Matemática e o desenvolvimento de capacidades transversais nos alunos; o papel do professor e do aluno; o desenvolvimento de uma nova cultura de sala de aula centrada no trabalho do aluno, entre outros.

O ponto de partida do trabalho de planificação é os documentos oficiais que preconizam as orientações curriculares para o ensino da Matemática e o manual escolar. Tendo presentes os objetivos dos projetos do departamento e as aprendizagens dos alunos, os professores selecionam tarefas desafiantes para os alunos e capazes de proporcionar experiências de aprendizagem diversificadas, para além das propostas que integram o manual escolar. Também as tarefas do manual escolar ocupam um papel central na fase de planificação e desenvolvimento do currículo em sala de aula, e no estudo autónomo dos alunos. Outros materiais, em particular as tecnologias, estão presentes nas práticas dos professores como elementos importantes para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

A avaliação das aprendizagens dos alunos parece ser uma estratégia fundamental na regulação do processo de ensino-aprendizagem desenvolvido pelos professores. Os diferentes instrumentos de avaliação são construídos em grupo, nomeadamente os testes e algumas das tarefas, por nível de ensino, e são iguais para todas as turmas. Esta é uma forma de grupo monitorizar a evolução das aprendizagens dos alunos por ano de escolaridade. Por outro lado, a informação que recolhem da análise e discussão das produções dos alunos, em particular das tarefas de natureza mais aberta, é usada para redefinir estratégias e organizar o trabalho individual de cada professor, com o objetivo de ajudar os alunos a superar as suas dificuldades e a evoluir na sua aprendizagem.

A interpretação do trabalho produzido pelos alunos e a aplicação dos critérios de classificação, revela-se uma tarefa complexa para os professores, mas promotora de discussões que os parecem ajudar a superar as suas dificuldades. Igualmente esta partilha de experiências e dúvidas, como é analisado com maior detalhe na próxima secção, parecem constituir momentos ricos de aprendizagem do professor com reflexo na forma como este gere o currículo.

### **5.3 A dinâmica de trabalho colaborativo**

#### **5.3.1 As reuniões de trabalho**

A primeira reunião do grupo, no início do ano letivo, marca o arranque do trabalho dos professores, em particular, com a planificação do ano, das atividades que pretendem realizar e a definição dos critérios e instrumentos de avaliação. Ao longo do ano o grupo reúne, normalmente, duas vezes por período com uma ordem de trabalhos associada a assuntos gerais da escola, como por exemplo, informações e decisões do conselho pedagógico, organização das atividades do departamento inseridas no *Plano de Atividades* da escola ou calendário de avaliações e exames.

Para além destes momentos de reuniões formais, os professores reúnem-se, semanalmente ou quinzenalmente, por ano de escolaridade, de acordo com as necessidades e disponibilidade dos professores. O objetivo do trabalho em subgrupos é planificar aulas e regular práticas, definindo tarefas comuns a desenvolver com as diferentes turmas, metodologias de trabalho, estratégias de ensino-aprendizagem [DC 16/outubro,2007].

Como já foi referido anteriormente, nos últimos dois anos o departamento tem assegurado no horário de todos os professores dois blocos de 90 minutos semanais para trabalhar, um no âmbito do projeto do Plano da Matemática (PM) e o outro no âmbito de um projeto de formação contínua. Embora seja perceptível que há assuntos tratados nas reuniões que são diferentes, consoante a especificidade de cada um dos projetos, todos os professores, efetivamente, procuram rentabilizar a tarde de trabalho para tomar decisões relacionadas com a gestão do currículo e com o trabalho a desenvolver com os seus alunos.

A maioria dos professores já se conhece há muitos anos e percebe-se que há hábitos de trabalho colaborativo que se revelam um elemento facilitador da comunicação entre os professores. Observando os professores a trabalhar, percebe-se que há expressões faciais ou variações no tom de voz que parecem transmitir mais informação que o conteúdo das frases. Estes representam códigos de comunicação apenas decifráveis pelos que trabalham há mais de uma década num ambiente de cumplicidade e tolerância, fruto de uma cultura profissional de partilha e amizade.

Os professores têm a capacidade de se organizar em subgrupos de trabalho independentemente do ano que lecionam, evidenciando uma boa capacidade para trabalhar em grupo [DC ST 1-10]. Porém, as relações entre os professores nem sempre se revelam espontâneas, nomeadamente, com os dois colegas com mais tempo de serviço, Francisca e Luís:

Eu não conheço bem os colegas. Nunca trabalhei com eles [Francisca e Luís] e nas reuniões, só o Luís é que vai dando a sua opinião, mas acha que o problema é os alunos, que são fracos. [E1 Matilde]

São colegas que têm sido pouco participativos. Acho que estão aqui nas reuniões porque está no horário deles [Francisca e Luís]. A Francisca foi minha professora aqui nesta escola. (...) Já estão a pensar na reforma. [E1 Ana]

Ela [Francisca] entrou na escola ao mesmo tempo que eu. Eu ando sempre metido em várias coisas, formação, encontros, projetos, fiz mestrado. Ela ficou aqui sempre. Ele [Luís] é a mesma coisa. Não me lembro quando veio para a escola, mas a maneira de ver o ensino é exercícios, exercícios, exercícios... [E1 S]

As palavras de Matilde, Ana e Simão revelam um conhecimento diferente sobre os colegas. Matilde tem maior proximidade com os colegas com quem trabalha nos



mesmos níveis de ensino e parece não concordar com a perspectiva de Luís sobre os alunos. Ana parece ter uma visão sobre os colegas condicionada pela sua visão ainda enquanto aluna de Francisca e associa a pouca participação no grupo à fase da carreira em que estes se encontram. Simão não esconde que não se revê na forma de estar dos colegas em relação à profissão. Por outro lado, as conceções de Luís sobre a Matemática e sobre o processo de ensino aprendizagem parecem divergir das de Simão, em particular na natureza das tarefas a propor aos alunos.

### 5.3.2 A partilha de experiências entre professores

A partilha de episódios e experiências da prática entre os professores faz parte da maneira da dinâmica do grupo, quer quando se reúnem formalmente ou se encontram. Assim, o grupo decidiu que a reflexão sobre a prática e partilha das experiências de sala de aula teriam um espaço reservado em todas as sessões de trabalho [ST 2]. Sebastião tomou a iniciativa e disponibilizou uma tarefa através do fórum da plataforma *moodle*, pedindo aos colegas que a comentassem e dessem sugestões. A tarefa proposta – *A divisão do paralelogramo*<sup>15</sup> (Anexo 5.5) – foi adaptada, tendo em conta o público-alvo e os objetivos que Sebastião pretendia que os alunos atingissem, e sugeria que se usasse o programa de geometria dinâmica *Cabri Géomètre*. As razões que ele aponta para a sua escolha são: “adequação ao tema em estudo no 8.º ano (decomposição de polígonos e cálculo de áreas); possibilidade de abordagem a este tema utilizando a tecnologia gráfica; e fazer uma primeira abordagem à demonstração matemática” [Sebastião, Reflexão pós-aula, 4/outubro/2007].

As respostas ao seu pedido foram surgindo ao longo da semana e a discussão foi alargada a uma sessão de trabalho do grupo disciplinar, que eu não observei. Após a aula em que Sebastião explorou a tarefa com os seus alunos, realizou uma pequena reflexão como tinha decorrido a aula e decidiu partilhar com os seus colegas a sua experiência. Na sessão de trabalho de 16 de outubro de 2007, Sebastião partilhou a sua reflexão escrita e, na sua descrição, destacou um episódio que considerou mais relevante:

Confrontei um grupo sobre o que se pretendia com a última questão da atividade e perguntei a um deles:

**Sebastião** – Qual é o teu clube?

<sup>15</sup> A tarefa foi trazida por Sebastião de uma ação de formação que frequentou sobre o programa de geometria dinâmica *Cabri Géomètre*.

**A1** – Benfica!

**Sebastião** – E o teu?

**A2** – Benfica!

**Sebastião** – E, já agora, o teu?

**A3** – É também o Benfica! (Aqui, tive muita sorte!)

**Sebastião** – Ok, então toda a gente nesta sala é do Benfica!?

**Alunos** – Não pode ser, alguns não são, de certeza!

Nesta altura aproveitei e confrontei-os com veracidade dos resultados que tinham concluído até essa altura na ficha. Apercebi-me, com alguma satisfação, na cara deles, de um misto de admiração e ao mesmo tempo de compreensão com o que se pretendia com aquela última pergunta. Perante este sucesso aparente, passei a utilizar a mesma estratégia quando abordado por outros grupos. Agora, já não tive a sorte de serem todos do Benfica ou do mesmo clube, mas deu-se um jeito! Como era de esperar, alguns reagiram de maneira parecida, outros ficaram conformados e outros, ainda, mostraram-se indiferentes. [ST 3]

Nas palavras de Sebastião é possível perceber a forma como ele geriu a discussão com um grupo de alunos sobre o processo de validação de conjeturas e de demonstração. Os alunos tinham formulado a conjetura que o problema não tinha solução, partindo da formulação e prova de duas posições possíveis para o vértice comum dos quatro triângulos, de forma a obedecer há condição inicial. Assim, usando a metáfora do clube de futebol, Sebastião ajudou os alunos a perceber que embora haja casos particulares que verificam a conjetura inicial, não significa que esta seja generalizável, fazendo emergir a necessidade de demonstrar para qualquer situação. Importa também referir que, Sebastião reconhece que a estratégia que utilizou com este grupo de alunos acabou por os ajudar a compreender a última questão da tarefa, mas que não surtiu o mesmo efeito noutros grupos de alunos. Analisando este episódio, percebe-se a importância do conhecimento profissional do professor, no domínio dos conceitos matemáticos que pretende ensinar aos seus alunos e na forma de gerir o trabalho dos alunos com tarefas de natureza investigativa. Também revela conhecimento no domínio de estratégias para ajudar os alunos a superar as suas dificuldades, este resultante da sua experiência profissional e do trabalho que o grupo tem vindo a desenvolver nos diferentes projetos.

Perante a descrição de Sebastião, Joana reagiu de imediato dizendo, “Só tu, Sebastião, para te lembrares de confrontar os alunos com essa questão. Eu não tinha tanta criatividade. Não sei se era capaz de ajudar os alunos dessa maneira” [DC ST 3]. Os restantes colegas também se manifestaram, elogiando a forma como Sebastião geriu este

episódio e ajudou os seus alunos a sentir a necessidade de continuar a investigar, formular conjecturas e a testá-las. Neste sentido, parece haver um reconhecimento de que o trabalho com tarefas de natureza mais aberta coloca desafios acrescidos ao professor, em particular na forma como este gere as dificuldades dos alunos e os imprevistos. No entanto, Sebastião salienta algumas das questões que emergiram na sua reflexão, formulando algumas delas:

Tratando-se de alunos de 8.º ano: Será esta uma forma adequada de pôr os alunos a fazer uma demonstração? Qual deverá ser o grau de formalização, etapas a percorrer, que se deve exigir? Como lidar com a dificuldade generalizada destes alunos em entender a necessidade de fazer uma demonstração? E com a dificuldade de abstração nestas situações? Até que ponto este tipo de atividades demonstrativas é importante para ajudar os alunos a fazer conjecturas, questionar resultados e tirar conclusões? [ST 3]

As questões que Sebastião coloca ao grupo, evidenciam a sua preocupação e as suas dúvidas sobre a aprendizagem que os alunos fazem, com a exploração de tarefas de natureza mais aberta. Por outro lado, as questões podem ser interpretadas como uma estratégia para envolver o grupo na reflexão sobre o trabalho de sala de aula, com tarefas mais desafiantes, e sobre o papel do professor e dos alunos. Estas questões deram origem a uma discussão muito enriquecedora para os professores, centrada no tema da demonstração. As contribuições partiram de vários elementos do grupo, mas a de Matilde provocou uma reação de silêncio geral:

Eu acho importante que os alunos façam demonstrações. Nós quando tínhamos a idade deles também as fizemos e, pelo que vejo em mim, só me fez bem. E eram demonstrações difíceis! Nós agora é que estamos sempre a tentar facilitar a vida aos alunos e eles, cada vez estão mais dependentes da nossa ajuda. Eu não concordo nada que se facilite ou se diminua o grau de formalização que se deve exigir. [ST 3]

Nas palavras de Matilde, é possível perceber que ela valoriza a realização de tarefas que promovam o desenvolvimento da capacidade de demonstrar, ao mesmo tempo que reconhece que as práticas de ensino têm evoluído no sentido de reduzir o nível de complexidade e exigência das propostas de trabalho. O crescimento da dependência dos alunos da ajuda do professor, na realização das tarefas, é apontado como uma consequência desta prática. As suas palavras evidenciam a conceção que tem sobre o processo de ensino-aprendizagem e a necessidade dos alunos desenvolverem uma atitude de per-

severança em relação à aprendizagem da Matemática, fortemente condicionada pela sua experiência enquanto aluna. Igualmente parece haver algum reconhecimento que o papel do professor, na forma como gere o currículo e o trabalho na sala de aula, é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Nas sessões em que foram discutidas produções dos alunos e se procurou classificar o desempenho dos alunos, emergiu a discussão sobre a natureza da informação que os professores conseguem obter sobre as aprendizagens dos alunos [DC ST 4, ST 5, ST 7]. Outra preocupação revelada pelos professores é sobre a melhor forma de transmitir essa informação aos alunos de modo a ajudá-los a perceber os pontos fortes e os menos conseguidos. Neste sentido, emergem questões como: Quais as estratégias e os procedimentos que os alunos usaram na resolução da tarefa? Quais as dificuldades que os alunos revelam? Que trabalho pode ser feito de modo a ajudar os alunos a superar as dificuldades que surgiram? Como podemos devolver a informação aos alunos sobre as suas produções de modo a ajudá-los a evoluir? [DC, ST 5, 7, 8 e 9]

Neste sentido, Sebastião sugere que a correção das tarefas seja sempre acompanhada de um comentário do professor que procure alertar para os aspetos que o aluno pode melhorar. Esta discussão acabou por convergir no objetivo das tarefas que se preparam e se propõem aos alunos.

**Sebastião** – Nós temos o caso de alunos que conseguem interpretar o problema, mas depois não resolvem nada. Eles não sabem que estratégia usar para resolver o problema.

**Simão** – Nós temos grelhas, até relativamente simples, mas nós não damos feedback aos alunos como deve ser!

**Sebastião** – Acho que nós podíamos melhorar! Se pedirmos para eles justificarem as suas respostas e nós fizermos comentários, os alunos começam a perceber onde é que podem melhorar. Nós muitas vezes nestas tarefas só damos a avaliação global, não especificamos onde é que eles tiveram melhor desempenho e o que pode ser melhorado. [ST 5]

A análise das respostas dos alunos e da grelha de classificação da tarefa faz emergir uma reflexão sobre a forma como os professores desenvolvem a avaliação das aprendizagens dos alunos. Como resultado, o grupo reconhece que pode fazer melhor, nomeadamente na qualidade do feedback que dá aos alunos sobre as suas produções, revelando capacidade de refletir e questionar sobre as práticas. A perceção é corroborada reforçada com um episódio que Simão conta: “Um aluno meu do 12.º ano chegou ao

pé de mim quase em lágrimas e disse, *Professor, nunca ninguém me tinha dado os parabéns pelo meu trabalho!* Eu fiquei a pensar como é que estas pequenas palavras podem ter um efeito tão motivador num aluno” [ST 7]. Das sessões de trabalho há indicadores que revelam que os professores têm a preocupação de perceber como é que podem ajudar os alunos a alcançar melhores aprendizagens. Neste sentido, não hesitam em reconhecer que têm lacunas e que podem melhorar as suas práticas.

Outra reflexão que emergiu centrou-se na realização de tarefas em duas fases. Da primeira para a segunda fase, os professores devolvem aos alunos as suas produções com feedback escrito e, numa segunda fase, os alunos têm oportunidade para refletir e melhorar os seus trabalhos. Esta estratégia tem permitido ajudar os alunos a melhorar o seu desempenho:

**Filomena** – Eu acho que já se nota alguma mudança nos alunos com a realização destas tarefas. Na primeira vez que fiz *O Talude* tive que ler com eles e explicar o que era um talude. Da segunda vez eles leram sozinhos e começaram logo a fazer.

**Sebastião** – Também pode haver outros fatores externos. Sabes que os miúdos comentam entre si os resultados que obtiveram.

**Simão** – No 9.º ano!... Eles querem lá bem saber disso, querem é ir jogar à bola!

**Filomena** – Mas mais importante, parece-me a mim, tem sido a periodicidade com que nós lhes propomos este tipo de tarefas. Eles começam a perceber o que se espera que eles façam. Já não ficam parados a olhar para mim como antes!

**Simão** – Isso sim! Também concordo! [ST 8]

As palavras de Filomena salientam a importância de haver continuidade na realização de tarefas de natureza mais aberta. Por outro lado, ela destaca a conceção que a cultura de sala de aula exige tempo e continuidade para que se estabeleça e se torna natural. Este é um processo que requer aprendizagem por parte do professor e dos alunos. Esta análise é também partilhada por Simão [DC ST 8].

Nas sessões há também espaço para partilha de informação sobre atividades fora da escola. Como por exemplo, uma sessão de fim de tarde de Quadro interativo no Núcleo Regional da APM, “Eu vou! Quem quiser pode aparecer, não precisa de se inscrever, basta vir. Vale sempre a pena!” [ST 7, Simão]. Nas suas palavras, Simão procura desfiar os colegas a acompanhá-lo, criando expectativas positivas quanto à possível mais-valia da formação. Outro exemplo, um campeonato de jogos de Matemática com

professores de diferentes escolas do distrito [ST 9]. A realização deste campeonato acabou por centralizar toda a sessão de trabalho de 6 de maio de 2008 [ST 9], com os professores do departamento a dinamizarem uma demonstração dos diferentes jogos, com direito a explicação sobre as regras de cada jogo. Nesta matéria, Catarina, Joaquim, Laura, Sebastião e Simão revelaram-se especialistas, contrapondo a sua posição em relação a Matilde, Silvina, Luís e Francisca que nunca tinham jogado com estes os jogos [ST 9].

### 5.3.3 Os processos de liderança

A forma como os professores desenvolvem o seu trabalho e se organiza em torno das atividades que promovem na escola e nos projetos da Matemática é marcada pela cultura de trabalho colaborativo do grupo, cultura que tem-se revelado sustentável. Neste ano letivo a coordenação do departamento de Matemática é assumida por Ana. Ela é a pessoa responsável por coordenar os trabalhos do departamento e acompanhar o trabalho individual dos professores, e representa o departamento no Conselho Pedagógico e no Conselho Executivo. Tem também a responsabilidade perante a escola de promover reuniões com todos os colegas do departamento de Matemática, para os informar sobre as decisões dos diferentes órgãos da escola, nomeadamente do Conselho Pedagógico e do Conselho Executivo e sobre as atividades da escola. É igualmente responsável por monitorizar as atividades letivas, procurando perceber se estas estão a decorrer de acordo com as planificações anuais; criar momentos de reflexão sobre os indicadores das aprendizagens dos alunos, nomeadamente as avaliações de final de período; manter organizada toda a documentação produzida pelo grupo, entre outras. Este processo de liderança tem sido desempenhado por diferentes professores do grupo:

Nós há uns anos decidimos que este cargo era rotativo. O nosso departamento funciona com qualquer que seja o nosso coordenador, eu já tive várias experiências e funciona na mesma. Também já fui várias vezes coordenador. [E Sebastião]

Antes da Ana, fui eu a coordenadora, mas todos ajudam no que é preciso. E as tarefas básicas, organizar papéis, *dossiers*, fazer atas, e isso assim... tive sempre ajuda dos colegas. (...) As coisas mais difíceis..., temos sempre o Simão ou o Sebastião. Eles tratam de tudo! [E Laura]

Nas palavras de alguns dos professores do grupo que estão na escola há mais de dez anos, a liderança formal do grupo pode ser assumida por qualquer professor. Como

refere Sebastião, e até este ano letivo, o departamento tinha instituído que todos os professores deveriam assumir a função de coordenador. Esta rotatividade pode ser interpretada como tendo um papel formativo para todos os professores do departamento. Desempenhar a função de coordenador, pode permitir a cada professor ter, de algum modo, a percepção das responsabilidades associadas ao desempenho do cargo e acompanhar o trabalho que é desenvolvido em cada nível de ensino, por cada um dos professores. Por outro lado, exige uma relação de maior proximidade com os órgãos mais importantes da escola, nomeadamente, o conselho pedagógico e o conselho executivo, onde o coordenador é interlocutor das decisões e pareceres de todos os professores do departamento de Matemática. Um elemento que parece facilitar a atitude dos professores em relação ao desempenho desta função é o facto de se sentirem apoiados pelos seus colegas do departamento. Como elemento menos convidativo parece ser a obrigatoriedade de integrar as reuniões do Conselho pedagógico da escola, que de acordo com Maria, “podem ser longas e pouco produtivas” [E Maria].

A coordenação dos projetos tem sido assegurada por Simão e por sugestão de todos os professores do departamento [DC ST 2]. Ao longo das secções anteriores é possível perceber que Simão procura fazer a gestão das atividades do projeto, de modo a criar espaço para que todos manifestem a sua opinião e procura integrar as sugestões que são apresentadas, discutidas e aprovadas pela maioria dos colegas. Da análise do discurso de Simão, percebe-se que procura promover a reflexão de todos sobre temas que considera importantes e que podem ajudar a desenvolver práticas inovadoras alinhadas com as atuais orientações curriculares para o ensino da Matemática.

Também Sebastião assume o papel de liderança informal com alguma naturalidade. Nas sessões de trabalho procura dar contributos para a reflexão, partilhando as suas experiências e dificuldades. Nas suas palavras percebe-se qual a sua visão sobre a sua profissão e a importância de desenvolver o seu trabalho com o apoio dos seus colegas de departamento:

Só depende de cada um e...de todos. De cada um, se acreditarmos que o investimento feito na formação, com as consequentes mudanças nas nossas práticas letivas que elas acarretam, pode trazer benefícios no desenvolvimento dos nossos alunos. Devemos lembrar-nos que a nossa matéria-prima são os alunos e que um professor deve ser capaz de olhar à volta e prever tendências e provocar mudanças. De todos, se soubermos manter e, se possível melhorar, o trabalho colaborativo que temos mantido na escola, particularmente nos anos mais recentes. [RF, Sebastião]

O acompanhamento das atividades de cada nível de ensino é da responsabilidade de Ana, mas o tempo que tem para assegurar esta função com eficácia revela-se insuficiente, “o coordenador não pode andar a coordenar os anos todos portanto tem de dividir” [E1 S]. Assim, o grupo introduziu no 3.º ciclo lideranças informais por nível de ensino:

Nós temos uma norma no grupo para aí há dez anos que é: sempre um dos elementos do departamento está a dar um dos anos do 3.º Ciclo e quando nenhum de nós [professores do quadro] está, aquilo corre mal! Portanto, o efetivo da casa que está no 7.º, 8.º ou 9.º sabe que tem por obrigação associar os novos que estão na escola, esse é o seu papel. (...) Ele [Sebastião] sabe muito bem que é ele o responsável do 8.º ano e ninguém lho disse. [E1 S]

As palavras de Simão revelam uma decisão que os professores tomaram para procurar regular o trabalho que é desenvolvido no ensino básico<sup>16</sup>, ajudar na integração dos professores novos na escola e prevenir dificuldades. A criação desta norma parece ter sido motivada por alguns problemas que surgiram no passado com professores recém-chegados à escola e aos quais eram atribuídas, normalmente, as turmas do 3.º ciclo. Essencialmente, os problemas estavam relacionados com a avaliação das aprendizagens dos alunos e as tarefas, e com a gestão do currículo e as práticas profissionais.

Esta decisão pode também estar relacionada com a pressão que os professores sentem sobre a importância dos conhecimentos de Matemática que os alunos têm para realizar um ensino secundário com sucesso:

Nós tínhamos sempre secundário e quem vinha de novo vinha para o 3.º ciclo. Mas, nós depois no 10.º víamo-nos aflitos! (...) Os miúdos nunca sabiam nada. E então decidimos que isto não pode ser assim. Então todos os anos tem de ir um professor [dos mais antigos] para cada ano do 3.º ciclo. Quase todos os anos se conseguiu isso e a pessoa que está ali [tem que orientar], pelo menos os instrumentos de avaliação têm de ser iguais para todos e isso obriga os outros a preparar os miúdos. [E1 S]

Percebe-se ainda que o grupo procurou ultrapassar estas situações assegurando que os professores do quadro da escola, também lecionavam 3.º ciclo. Para além disso, instituiu a realização de instrumentos de avaliação iguais para todas as turmas, que lhes permita recolher indicadores sobre as aprendizagens dos alunos por nível de ensino, de forma a aferir a eficácia do processo de ensino-aprendizagem preconizado por cada um

---

<sup>16</sup> A escola iniciou o 3.º ciclo do ensino básico no ano letivo 1987/1988.



dos professores. Esta medida está diretamente relacionada com a visão sobre a escola que é partilhada por muitos dos professores:

O objetivo é os nossos alunos serem bestiais! (...) Nós temos uma boa fama junto da comunidade, que os miúdos aqui entram [nas universidades]! Estão em igualdade de circunstâncias com os outros [alunos a nível nacional]! Vão aos exames nacionais e têm boas notas como os outros e quando a média é baixa, aqui baixa também! E quando a média sobe, aqui sobe também! Nós estamos ao nível do resto do país. Não é uma escola de elite, mas é uma boa escola! Eu acho que as pessoas acreditam nisso e sabem que têm essa sorte! E confiam...há uma certa confiança! [E1 S]

Nas palavras de Simão, percebe-se que o objetivo do trabalho dos professores visa a qualidade das aprendizagens dos alunos, procurando assegurar que estes tenham as mesmas oportunidades que outros alunos que pertencem a escolas de grandes centros urbanos. Os resultados dos alunos nos exames nacionais do ensino secundário são usados para regular a prática dos professores. Por outro lado, os professores valorizam a imagem que transmitem para a comunidade escolar em geral, e a confiança que já conquistaram por parte dos alunos, encarregados de educação e dos órgãos máximos da escola. Outro fator que move muitos destes professores é explicado por Diogo e Joana:

As minhas filhas são alunas dos meus colegas. E eu já fui professor de filhos de colegas meus, que neste momento já estão nas universidades. Eu dou o meu melhor e desejo para as minhas filhas o melhor ensino. [E, Diogo].

Eu tenho muito orgulho no trabalho dos professores desta escola. Nós trabalhamos para um ensino de qualidade que ajude os nossos alunos a ir longe nos seus estudos. É essa oportunidade que eu quero para os meus filhos. [E, Joana]

De facto, os filhos de quase todos professores da escola frequentaram, frequentam ou poderão vir a frequentar esta escola, porque é a única escola secundária num raio de 25 km. Este pode também ser um elemento catalisador de uma dinâmica de trabalho com um objetivo comum: “uma escola que procura promover um ensino de matemática de qualidade e sucesso das aprendizagens dos alunos” [E, Diogo].

Para além disso, o grupo centra a sua preocupação na análise das respostas dos alunos a cada uma das questões de exame, procurando interpretar as dificuldades que revelam para definirem um plano de ação [DC ST2]. O plano de ação passa pela definição de projetos centrados nas dificuldades identificadas, que permitam desenvolver es-

estratégias e propostas de trabalho que ajudem os alunos a superar essas dificuldades, e monitorizar a evolução das aprendizagens dos alunos.

### **5.3.4 Os projetos e o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**

A dinâmica do grupo é, em certa medida, sustentada pelo trabalho que os professores desenvolvem no âmbito dos projetos de Matemática. Esta forma de se organizarem emerge, essencialmente, da necessidade que os professores têm de superar as dificuldades que vão encontrando no desenvolvimento da sua prática. Aliada a esta necessidade está também a vontade de acompanhar os desafios que os professores vão sentindo, fruto das mudanças da população escolar e das orientações curriculares para o ensino da Matemática. Com o tempo, o grupo instituiu uma cultura de trabalho colaborativo e, o seu trabalho, em particular nos projetos, tem vindo a ser reconhecido pela comunidade escolar.

Nos últimos anos, a convergência de um conjunto de condições, como a possibilidade de acreditação dos projetos que o grupo desenvolve, a possibilidade de candidatura a projetos financiados (PM), e a organização dos horários dos professores de modo a terem um espaço comum para trabalharem e fazerem parcerias em sala de aula nas aulas de Estudo Acompanhado, revelaram-se determinantes para a sustentabilidade do trabalho do grupo, e parecem estar na origem da mudança na gestão do currículo e na prática profissional dos professores:

Eu acho que a introdução do estudo acompanhado para nós mudou muita coisa. Dava-me a sensação que a maior parte das pessoas seguia o manual e portanto havia algum esforço na seleção do manual. Agora com a introdução destes projetos e do estudo acompanhado eu acho que andamos a diversificar muito mais as tarefas de aprendizagem. Nós temos feito coisas muito engraçadas todos os anos, (...) o dossier do PM do ano passado, aquilo tem um manancial de materiais para lá, muito curioso e era giro tu veres e isso é uma coisa completamente nova no departamento. (...) Nós nunca fazíamos fichas, nem fazíamos coisas assim. Por exemplo, as composições e os relatórios individuais, neste momento, fazem parte dos critérios de avaliação. (...) Nós obrigatoriamente temos de fazer trabalhos desse tipo, ponto final. Relatórios e composições fazem parte dos instrumentos de avaliação. Portanto, para além dos testes, temos de fazer essas coisas e isso é uma novidade de há dois anos para cá. [E1 S]

Nas palavras de Simão, percebe-se que a nova estrutura organizativa dos horários dos alunos do 3.º ciclo, com a atribuição da área curricular não disciplinar de Estu-

do Acompanhado à disciplina de Matemática, foi um elemento catalisador da dinâmica do grupo. Em termos organizativos, a presença de dois professores dentro da sala de aula, parece ter feito emergir a necessidade de planificar em conjunto o trabalho a propor aos alunos e afinar estratégias para gerir a sala de aula. Em termos da gestão do currículo, o grupo parece ter otimizado o facto de ter mais um bloco de 90 minutos por semana. Os professores procuram diversificar as propostas de trabalho a desenvolver com os alunos e concretizar práticas de ensino-aprendizagem de acordo com as orientações curriculares para o ensino da Matemática. Em particular, Simão revela a sua percepção sobre a mudança das práticas dos professores, quando descreve o processo de ensino-aprendizagem antes e com PM. No primeiro cenário o ensino era centrado no manual escolar e nas propostas que apresenta. No cenário atual, com o PM, o trabalho que põem aos alunos vai para além do manual escolar, com a realização de tarefas de natureza mais aberta, como foi possível perceber na secção 5.2.3 deste capítulo (tabela 5.2). Igualmente, o grupo procurou adequar a avaliação dos alunos às práticas, reformulando os critérios de avaliação e os instrumentos para a recolha de indicadores de aprendizagem.

Os projetos que o grupo tem desenvolvido caracterizam um percurso de desenvolvimento do conhecimento profissional dos professores no contexto do departamento, alinhada com a evolução da Educação da Matemática em Portugal e as correntes de investigação:

Nós agora estamos muito numa de relatórios e composições e coisas dessas, na avaliação dessas coisas, estamos mais preocupados com essa área [avaliação] e os sensores foram um bocado encostados. Houve uma altura, eram os manipulativos, por exemplo, os acrílicos [sólidos]. Esses ficaram porque, realmente se percebeu que não havia muitas outras formas de fazer [o estudo das secções] e todos os anos se faz. Por exemplo, o CBR [sensor] no imitar o gráfico e no fazer algumas recolhas também é mais usado. (...) A bola a saltar também é usado; o da temperatura nas exponenciais... O do som nas trigonométricas... Houve três ou quatro anos seguidos que o fizemos [uso dos sensores] e agora está um bocado... A *Lei de Mariot* na proporcionalidade inversa já fizemos com espelhos, já fizemos de várias maneiras e o ano passado nem fizemos. Depende do tempo que temos, se alguém chega ao grupo e diz vamos lá fazer, fazemos todos mas ninguém teve essa vontade. [E1 S]

A descrição de Simão traduz um caminho de investimento no estudo de tópicos matemáticos com recurso a materiais curriculares diversificados, onde estão presentes os materiais manipuláveis e a tecnologia, nomeadamente a calculadora gráfica e os sen-

sores. Por outro lado, evidencia a preocupação dos professores em acompanhar os desenvolvimentos do ensino da Matemática que têm vindo a ocorrer em Portugal, e a postura dinâmica face à profissão e ao seu desenvolvimento profissional.

Na sessão de trabalho de 3 de julho de 2008 (ST 10), os professores fizeram o balanço do trabalho que desenvolveram ao longo deste ano letivo. De um modo geral, os professores sentem que foi positiva a partilha de experiências e que os alunos tiraram partido do investimento feito pelos professores, e pela diversidade de propostas de trabalho que realizaram. Estes são aspetos que foram valorizados pelos professores, como por exemplo Silvina e Sebastião:

Neste projeto, considero bastante enriquecedor as reflexões individuais pós-aula seguidas dos debates presenciais sobre as dificuldades dos alunos e sobre episódios da aula. A diversificação das metodologias na sala de aula alertou-me para a sua importância na evolução do ensino – aprendizagem dos alunos. Contudo, devido á extensão dos programas nem sempre é possível a sua aplicação. (...) Contribuiu para reforçar a opinião que tenho relativamente ao grupo de trabalho, sendo o cooperativismo, o espírito de camaradagem e a solidariedade constantes ao longo de todas as sessões. [ST 10, Silvina]

Partilhas de muitas coisas boas, mas também de algumas frustrações, que soubemos digerir sempre com um objetivo comum: fazer melhor! [RF, Sebastião]

Silvina e Sebastião partilhem a mais-valia do trabalho que o grupo desenvolveu e que de facto, a prática profissional tem momentos de sucesso e outros de dificuldade. Porém, Silvina sente necessidade de apontar como fatores limitadores de mudança as orientações curriculares e os programas para o ensino da Matemática. Sebastião, numa atitude mais positiva que caracteriza, de algum modo, a sua forma de estar na profissão, opta por destacar as potencialidades do desenvolvimento deste trabalho, centrando-as na sala de aula e nas aprendizagens dos alunos:

Não tenho dúvidas que este tipo de trabalho tem sempre repercussões nas nossas práticas letivas, quanto mais não seja, pelos materiais que disponibilizamos aos nossos alunos. Mas, torno a acreditar que há sempre mais alguma coisa de inovador que conseguimos transpor para a sala de aula, com benefício para o desenvolvimento intelectual dos alunos. [ST 10, Sebastião]

Concluído o projeto deste ano letivo e feito o balanço das atividades que desenvolveram, os professores realizaram um relatório final do projeto para apresentar em conselho pedagógico. Na mesma sessão de trabalho houve espaço para definir o foco do projeto do ano letivo 2008/2009, a utilização das tecnologias na sala de aula com a resolução de problemas, investigações e demonstrações [ST 10].

#### 5.4 Síntese final

O departamento de Matemática é constituído por catorze professores, sendo a sua maioria professores do quadro de escola, a lecionar há mais de dez anos na escola. O grupo de professores é dinâmico usando os projetos como estratégia fundamental para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem e para enfrentar as dificuldades que emergem da prática. Fora da escola, a maioria dos professores participa em ações de formação e encontros profissionais. Na escola organiza atividades para alunos e professores que integram o plano anual de atividades.

O trabalho que o grupo desenvolve é reconhecido pelo conselho executivo e pedagógico, e pela comunidade escolar, em particular os alunos e os encarregados de educação. O conselho executivo procura criar condições para que os professores possam desenvolver o seu trabalho. Em particular, organizam os horários dos professores de modo a gerar espaços comuns sem componente letiva para que seja possível trabalhar colaborativamente. A comunidade escolar parece confiar no trabalho que os professores desenvolvem e, para isso, contribuem os resultados que os alunos obtêm na avaliação externa, em particular, no exame nacional de Matemática, e o número de alunos que consegue prosseguir estudos no ensino superior.

*A Gestão curricular no contexto do departamento de Matemática.* A gestão do currículo no contexto do departamento de Matemática tem uma dimensão macro, que se centra na elaboração da planificação anual e das unidades temáticas. Os professores começam por planificar o ano letivo delineando o percurso pelas unidades temáticas, para cada nível de ensino. Numa segunda fase, cada unidade é planeada tendo em conta o número de aulas por semana e os diferentes tópicos. Como ponto de partida para este trabalho cada subgrupo de professores tem como referência o currículo prescrito pelos documentos oficiais, o currículo mediado pelo manual escolar adotado para cada ano de escolaridade e os materiais produzidos pelos professores no ano letivo anterior. Numa terceira fase, o foco de trabalho do projeto do PM e das *Tarefas de investigação, de-*

*monstrações e problemas nos manuais e na gestão do currículo* para o ano letivo 2007/2008, orienta a seleção dos materiais curriculares a usar na sala de aula, em particular a natureza das tarefas que propõem aos alunos e os recursos.

A discussão em plenária das orientações curriculares para o ensino da Matemática, preconizadas no PMEB, é uma estratégia que foi usada com o propósito dos professores do departamento conhecerem e refletirem sobre os objetivos e finalidades do ensino da Matemática, e as aprendizagens que os alunos devem adquirir em cada ciclo do ensino básico. Posteriormente, este conhecimento sobre o currículo de Matemática parece ter orientado as decisões dos professores, na seleção das tarefas e dos materiais curriculares, e na definição de metodologias e estratégias de ensino-aprendizagem. No entanto, percebe-se que esta não foi uma discussão inédita, uma vez que estes temas já foram o foco de estudo de alguns dos professores do departamento, pelo menos, num projeto anterior.

Em todas as reuniões do grupo, os manuais escolares adotados e o programa de Matemática dos diferentes níveis de ensino, são materiais que têm presença constante. Para além destes materiais, estão presentes, outros que são trazidos pelos professores e outros que foram produzidos e usados em anos anteriores, e recursos como calculadoras, computadores e programas didáticos, e jogos. A presença de uma diversidade de materiais curriculares e a sua utilização refletem a preocupação do grupo em desenvolver práticas diversificadas e inovadoras. No entanto, é possível perceber que nem todos os elementos estão familiarizados com alguns dos materiais já utilizados, assumindo uma postura de observadores atentos e esclarecendo as suas dúvidas.

As tarefas têm um papel central na natureza das propostas de trabalho que os professores desenvolvem com os seus alunos. Para além das tarefas do manual, o grupo procurou construir tarefas desafiantes para os alunos e que lhes permitisse refletir sobre as dificuldades e aprendizagens dos alunos nos diferentes tópicos. Assim, ao longo das sessões de trabalho foram discutidos problemas, investigações e demonstrações. Numa primeira fase, os professores construíram as tarefas e discutiram possíveis estratégias para a sua realização em sala de aula. Numa segunda fase, os professores procuraram olhar para as produções dos alunos e refletir sobre o modo como os alunos se envolveram na realização da tarefa, salientando as dificuldades e a forma como ajudaram os alunos a superar as suas dificuldades.

O manual escolar é o recurso mais utilizado pelos professores quer na planificação do trabalho que pretendem desenvolver com os seus alunos, quer na sala de aula.

Neste sentido, quando planificam o seu trabalho os professores procuram conhecer as propostas de tarefas que o manual oferece, em particular a natureza das tarefas. Este é um material que todos os alunos têm, sendo por isso maximizada a sua utilização quer na sala de aula, quer no estudo autónomo dos alunos.

O trabalho que os professores desenvolvem com os seus alunos, permite-lhes recolher informações sobre as aprendizagens, nomeadamente através da análise das produções escritas dos alunos e da observação do trabalho em sala de aula. A informação que recolhem serve essencialmente para regular as práticas e reajustando as planificações iniciais. Da análise das discussões dos professores sobre esta temática, percebe-se que a tarefa de interpretar os raciocínios dos alunos nas respostas às tarefas e a sua classificação é uma complexa. Porém, ao longo das várias sessões os professores foram procurando superar as suas dificuldades, partilhando dúvidas e questionando a sua prática. Neste sentido, o grupo decidiu melhorar o *feedback* que dá aos seus alunos, procurando salientar os pontos fortes e menos conseguidos dos seus trabalhos. Esta é uma medida que parece ser bem acolhida pelos alunos, e no final do estudo os professores salientam que produziu resultados na melhoria das aprendizagens dos alunos.

*O trabalho colaborativo dos professores.* O trabalho do grupo tem como ponto de partida os objetivos definidos nos projetos do departamento de Matemática. Neste sentido as sessões de trabalho organizam-se em torno da discussão de temas como, as orientações curriculares para o ensino da Matemática, as tarefas, os materiais curriculares, análise e classificação das produções escritas pelos alunos, balanço dos resultados dos alunos na avaliação interna, estratégias de ensino-aprendizagem, dificuldades que emergem das práticas, entre outros. Igualmente importante são os momentos de partilha de experiências de sala de aula, que permitem refletir sobre a prática e a aprendizagem dos alunos. O ambiente de trabalho evidencia as boas relações pessoais que existem no departamento. É possível perceber que há elementos mais integrados do que outros na dinâmica do grupo, mas também que o ambiente reflete uma postura de partilha e acolhimento. Há espaço para troca de ideias, sugestões, críticas e reflexão sobre as experiências individuais vividas em anos anteriores. No contexto de trabalho em subgrupos, os professores vão trocando ideias sobre as atividades que fizeram em anos anteriores, refletindo sobre a potencialidade da sua utilização nas suas turmas, adaptando-as e ajudando-se uns aos outros. A cultura do grupo e de trabalho colaborativo parece ajudar no processo de socialização dos novos elementos, ao mesmo tempo que fomenta um clima de confiança propício à partilha de experiências e dificuldades, elementos essenciais

para a construção da identidade profissional e ao desenvolvimento profissional do professor.

A sustentabilidade da dinâmica de trabalho colaborativo e da cultura profissional do grupo parece estar relacionada com os processos de liderança que os professores desenvolvem. O grupo é coordenado por Ana, mas a coordenação dos projetos foi atribuída a Simão, uma pela liderança da escola (PM) a outra por solicitação dos professores do grupo. Por outro lado, dentro do grupo, há lideranças intermédias de natureza informal que determinam a dinâmica de trabalho nos subgrupos de professores por nível de escolaridade. Estas lideranças revelam-se elementos essenciais para a regulação do processo de ensino-aprendizagem por nível de escolaridade. É também uma estratégia que emerge do grupo para ajudar a integrar os professores recém-chegados ao grupo e também para evitar problemas, em particular com a aprendizagem dos alunos e com os encarregados de educação. No grupo há vários elementos catalisadores da dinâmica de trabalho, salientando-se no entanto o papel de Simão e Sebastião. São dois professores com muitos anos de experiência profissional, com uma visão sobre a profissão e o processo de ensino-aprendizagem, que facilita o seu envolvimento em práticas inovadoras e em aceitar desafios.

Finalmente, a cultura de trabalho colaborativo e o desenvolvimento dos projetos constituem elementos essenciais para os professores aceitar desafios, experimentarem práticas inovadoras, partilharem experiências e com isso desenvolver o seu conhecimento e identidade profissional. Esta é uma cultura que caracteriza a identidade do grupo e define uma estratégia fundamental para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem de qualidade visando o sucesso das aprendizagens dos alunos em Matemática.



## Capítulo 6

### Matilde

#### 6.1 Apresentação

Matilde tem 33 anos e é professora de Matemática desde 1996. É alta, magra, fa-  
ce miúda, cabelos lisos e olhos castanhos. Os óculos escondem a sua timidez que a faz  
corar com alguma facilidade. É casada, tem uma filha e está grávida pela segunda vez.  
Professora do quadro de uma escola da zona centro do país, foi colocada nesta escola no  
ano letivo de 2006/07, por três anos. No primeiro ano só lecionou no 3.º período letivo,  
porque esteve de licença de maternidade.

Gosta da escola e dos espaços que a compõem, e em especial das pessoas, alu-  
nos, colegas, funcionários e órgão de gestão. O tempo que passa na escola fica circuns-  
crito à sala de professores, salas de aula, biblioteca e, por vezes, ao refeitório, onde faz  
questão de almoçar com os alunos da turma de que é diretora. Observando a sua movi-  
mentação no espaço escolar, percebe-se que tem uma boa relação com os colegas de  
grupo, nomeadamente com os que costuma trabalhar nos subgrupos de ano escolar que  
leciona.

##### 6.1.1 A escolha da profissão e a formação inicial

Do seu percurso como aluna, Matilde lembra os tempos da escola primária com  
alguma nostalgia, salientando os recursos que havia na sala de aula e na escola, alguns  
deles bem diferentes dos que encontra hoje disponíveis para o exercício da sua profis-  
são:

Em 1980, há 28 anos, a minha escola era pequenina, em pedra, com um recreio que, na altura, me parecia enorme. Tinha uma lareira, que só se acendia em dias de muito frio e... Se houvesse lenha. Tinha três janelas grandes, que nós decorávamos conforme a estação do ano. E... Tinha um armário... Que a minha professora abria muito raramente. Esse armário não tinha livros, não tinha jogos, não tinha material de desenho, nem fantoches, nem brinquedos, nem computadores... Tinha carimbos, em madeira, que nós enchíamos de tinta e com eles decorámos as nossas cópias, ditados e até os postais do Dia da Mãe e do Dia do Pai. No intervalo brincávamos ao elástico, ao *corredor*, ao *mata*... Rompia as meias no joelho e chegava a casa suja, cansada... Mas feliz. Andar na escola era bom... Estudar era bom... [Reflexão final, 14/07/08 (RF M)]

Enquanto aluna, sempre gostou muito da escola e de estudar, do convívio com os seus colegas e dos professores. A escolha da profissão foi, por isso, perfeitamente natural: “Eu só escolhi mesmo ser professora, nem sequer coloquei outras hipóteses no meu boletim de candidatura” [Entrevista, 15/01/08 (E1 M)]. Quando questionada sobre as razões da sua opção, Matilde refere que foi o gosto de ensinar Matemática que motivou a sua escolha:

Escolhi [ser professora] porque achei que era o que eu gostava, mas achei que ia gostar mais do que o que gosto agora. Porque, o que eu gosto mais é ensinar, e eu acho que nós, em 90 minutos, ensinamos muita coisa além de Matemática. Hoje em dia, os miúdos não estão ali para aprender, acho que é muito difícil ensinar. [E1 M]

Presentemente, reconhece que ser professora de Matemática não se restringe apenas a ensinar Matemática, envolvendo outras dimensões, ao mesmo tempo que transparece uma forte desilusão com a profissão, relacionada sobretudo com a atitude dos alunos. Estas são situações que parecem colocar desafios a Matilde, nomeadamente no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Igualmente refere que,

Hoje as crianças são diferentes, apesar de nascerem iguais. O tempo dos pais para elas é menor, já não há escolas pequeninas, as brincadeiras não são as mesmas, os desenhos animados são outros. Já não gostam de apagar grilos, já não podem andar sozinhas na rua e... Os armários da escola já não têm apenas carimbos... E serão felizes? [RF M]

Aponta possíveis razões para esta mudança. Por um lado, o enquadramento familiar dos alunos, em que os pais têm pouco tempo e disponibilidade para acompanhar os filhos, em particular na sua vida escolar. Por outro, a importância que a família e a sociedade atribuem ao papel da escola. Igualmente compara a escola que vivenciou com

a escola dos seus alunos com alguma angústia. A experiência de Matilde enquanto aluna revela-se diferente das vivências dos seus alunos que ela tem, o que claramente questiona as suas expectativas e motivações para a escolha da profissão.

A sua formação inicial foi feita na Universidade de Coimbra, no curso de Matemática no ramo de Ensino. Considera que o curso foi muito teórico e que as disciplinas do ramo educacional não ajudaram muito no exercício da sua profissão:

[Tirei o curso] Em Coimbra, ensino mesmo. Mas dececionou-me um bocadinho, se fosse agora tinha escolhido Aveiro. É o que nós ouvimos dizer em relação a Aveiro, mas acho que Coimbra foi muito teórico. (...) As cadeiras que nós tínhamos, as chamadas pedagógicas, não serviam para nada. Acho que o que aprendi foi mesmo depois, na prática. [E1 M]

Nas suas palavras é possível perceber que a formação inicial, em particular, no que diz respeito às disciplinas específicas da Educação, foi para Matilde uma experiência pouco enriquecedora e com influência limitada na sua prática profissional. Este sentimento poderá estar associado ao plano de estudos do curso e às vivências da formação inicial, nomeadamente a relação com os temas. Esta experiência é um dos elementos da construção da identidade profissional que pouco terá contribuído para a sua entrada na profissão. O seu sentimento de frustração pode estar associado às suas expectativas em relação à formação inicial e ao que esta poderia contribuir para o exercício da profissão, e o confronto com a realidade escolar quando assumiu as responsabilidades da sua profissão no contexto real de trabalho que é a escola.

Reconhece que tem sido na sua vivência diária como professora que tem desenvolvido o seu conhecimento profissional. Sobre o estágio pedagógico fala muito pouco: “Fiz o estágio numa escola secundária e acho que devia ter feito numa [escola] básica com secundário, é completamente diferente. O comportamento dos miúdos é completamente diferente, não tem nada a ver” [E1 M]. Esta experiência parece ter tido um significado prático reduzido para ela, sendo nos anos seguintes que sentiu o verdadeiro desafio às suas capacidades profissionais, com culturas escolares bem diferentes das suas expectativas iniciais:

Os alunos, desde crianças que não percebem que o que dá mais trabalho e o que demora mais tempo a alcançar é que nos torna mais felizes. E desistem, desculpam-se, dizendo que não são capazes e fingem que está tudo bem. [RF M]

Principalmente, a atitude negativa dos alunos face à escola são fatores que apontam como preponderantes e condicionadores da sua prática. Estas são questões que a formação inicial e o estágio pedagógico abordaram, mas só o tempo e a vivência profissional podem ajudar a encontrar formas de ultrapassar estas dificuldades. Matilde revela nas suas palavras elementos chave da construção da sua identidade profissional, nomeadamente relacionados com a sua experiência como aluna, a formação inicial e a sua experiência pessoal. A entrada na carreira promove um claro confronto entre as suas conceções iniciais sobre o que é ser professor e a realidade com que se depara no seu dia a dia profissional. Hoje, mais de uma década depois dos seus primeiros passos como professora, é capaz de reconhecer que há diferenças significativas nas culturas de escola e na população escolar, facto que dificilmente concebia antes da entrada na profissão.

### **6.1.2 O percurso profissional**

Nos seus onze anos de ensino, Matilde já passou por sete escolas, todas diferentes mas com alguns aspetos semelhantes, nomeadamente, no que se refere à tipologia da escola e ao grupo de Matemática:

Eu acho que as escolas são todas diferentes, já estive numa escola como esta [secundária com 3.º ciclo]. São escolas que têm um grupo já muito formado e que têm os seus hábitos. As outras são diferentes. Também estive numa escola que abriu naquele ano. Numa destas escolas [os colegas do grupo] eram mais fechados, não aceitavam [sugestões], eram eles que comandavam, aqui acho que não. [E1 M]

Matilde salienta que, as escolas secundárias com 3.º ciclo por onde já passou têm grupos de Matemática com uma constituição e modos de trabalho cristalizados, pouco flexíveis e pouco permeáveis aos elementos recém-chegados, estando as decisões centradas num só elemento do grupo. No entanto, faz questão de mencionar que o grupo a que atualmente pertence é diferente dos outros a que já pertenceu.

Desde o início do seu percurso profissional percebeu que ensinar ia ser uma tarefa difícil e achava que não seria capaz de o fazer. Contudo, com a experiência, foi adquirindo mais confiança nas suas capacidades e foi construindo a sua identidade profissional, tendo maior perceção de si:

Eu pensava que era muito difícil ensinar, que eu não ia saber, que não me ia lembrar das coisas quando tivesse de ensinar aquilo aos meus alunos e quando eles me fizessem alguma pergunta. Era a ideia que eu tinha. (...)

[Agora] tenho um treino que não tinha quando escolhi ser professora. [E1 M]

Do seu percurso como professora, Matilde reconhece que as experiências que tem vivido nas diferentes escolas têm muito significado para ela, nomeadamente a relação que constrói com os alunos:

Já me marcaram muitas coisas, na tal escola que começou quando eu entrei para lá. Acho que aprendi muito aí e gostei muito. (...) Eu comecei a dar aulas a uns miúdos do 6.º ano, porque não havia professor para eles. Era uma escola pequena e então fiquei com turmas do 3.º ciclo e com essa do 6.º ano. No ano seguinte voltei a ficar com eles, estive lá dois anos. E gostei muito daqueles miúdos, ainda hoje há miúdos que me telefonam. Gosto muito da relação com os alunos. [E1 M]

Para além de professora de Matemática, Matilde também já exerceu o cargo de diretora de turma. Esta é uma função que lhe agrada muito, em particular pela oportunidade que lhe proporciona de maior proximidade com os seus alunos e famílias, embora, por vezes, com episódios menos felizes:

Eu era a diretora de turma deles e achei aqueles miúdos especiais, eram humildes, alguns mesmo com graves problemas financeiros. Tive um [episódio] em que eu e a coordenadora dos diretores de turma tivemos de ir à Proteção de Menores. Eu acho que nós às vezes nos esquecemos da outra parte, os alunos não são só alunos. (...) Eu acho que, se calhar, essa é a melhor parte desta profissão, nós convivermos com estas crianças, com estes adolescentes, alguns adultos. (...) Às vezes é pena é as duas partes não conseguirem encaixar, ligar com sucesso para a disciplina. [E1 M]

Matilde refere que não há nenhum curso superior ou estágio pedagógico que prepare uma pessoa para a relação com os seus alunos e respetivas famílias. Menciona, igualmente, que só mesmo a vivência diária e as experiências que se vão acumulando ao longo do percurso profissional permitem ao professor desenvolver o conhecimento sobre os seus alunos e o processo de aprendizagem:

Só mesmo a vida [nos ensina]. Mas acho que é muito fácil esquecer essa parte dos alunos porque nós temos um programa para cumprir. Às vezes dou por mim irritada com os miúdos e não devia porque, quando eles não fazem o trabalho de casa ou não aprendem, nós não sabemos o que se passou em casa deles. Eu penso muito nisso mas no momento... [E1 M]

Nas suas palavras é possível perceber que no seu dia-a-dia com os seus alunos há fatores que interferem com o processo de ensino-aprendizagem. Em particular, menciona a pressão que sente de haver um programa de Matemática para executar. Este é um elemento da sua prática profissional que parece condicionar não só a sua relação com os alunos, mas também as suas decisões ao nível da gestão do currículo.

Matilde está na escola desde 1 de setembro de 2006. Sobre o grupo de Matemática e a sua dinâmica, ela reconhece que é diferente do de outras escolas por onde já passou, sendo inovadora e autosustentada. Em particular, considera que, alguns dos seus elementos têm a capacidade de gerar e alimentar essas dinâmicas, dado o seu envolvimento em diferentes atividades para além da escola. São disso exemplo, as ações de formação que frequentam ou dinamizam, os encontros profissionais e a atividade no núcleo regional da APM. No contexto deste grupo, ela assume, claramente, que a dinâmica profissional de alguns dos seus colegas é diferente da sua:

Sinto-me [ultrapassada] por pessoas que estão cá há mais tempo do que eu. (...) E nunca senti isso mas [agora] sinto, porque acho que eles procuraram outra formação e eu não tenho procurado, não tenho tido tempo. Quer dizer, tempo é uma coisa relativa... [E1 M]

Matilde reconhece que há no grupo elementos que têm a preocupação e iniciativa em investir no seu desenvolvimento profissional, procurando formação, mesmo que esta seja fora da escola, ao contrário de si. Por outro lado, as suas palavras evidenciam uma reduzida identificação com a perspetiva do grupo quanto à forma de estar na profissão. Estes são elementos a que procurarei dar atenção nas secções que se seguem.

## 6.2 Matilde e o grupo

### 6.2.1 O processo de integração no grupo

O processo de integração de Matilde no departamento de Matemática está diretamente relacionado com a sua forma de estar na profissão. Ela está na escola pelo segundo ano consecutivo, muito embora no primeiro ano só tenha participado nas atividades escolares a partir de março. Este ano letivo sente que está, finalmente, a fazer parte do grupo:

Se calhar este ano estou a integrar o grupo de uma forma, para o ano possivelmente não seria a mesma. Eu sinto... Nunca disse isto a ninguém aqui na escola, é assim, já tive a minha filha há 15 meses, mas parece que

ainda estou a sofrer o pós-parto. Posso estar a sentir qualquer coisa negativa mas não é em relação a eles, sou mesmo eu. É uma situação pessoal.  
[E1 M]

A integração no grupo não parece ser um processo simples para Matilde. Refere que é algo que depende muito dela, nomeadamente da sua motivação e envolvimento. Neste sentido, assume que não está na sua *melhor forma* e que tem tido alguma dificuldade em gerir e compatibilizar a vida pessoal com a vida profissional. Por outro lado, revela alguma necessidade de se sentir aceite pelo grupo, ao mesmo tempo que parece estar a ter alguma dificuldade em assimilar a dinâmica do grupo. Este processo pode ser significativo para o desenvolvimento da identidade profissional de Matilde. Sente-se aceite pelo grupo, mas manifesta que a sua integração tem sido um processo complexo, particularmente pela sua preocupação com a visão que o grupo tem dela:

Eu no meu horário [ano letivo de 2006/07] não tinha aquelas tardes de terça-feira [destinada às sessões de trabalho do PM e do Projeto da comunicação escrita<sup>1</sup>] e eu achei que por parte de alguns elementos parece que não perceberam bem. Eu não ia [às reuniões] porque não tinha no horário, mas notei qualquer reação ali [dos colegas] que achava, nunca me disseram, mas se calhar, achavam que eu devia ir e então a partir de determinada altura eu vinha às reuniões, mesmo não estando no meu horário. Não me sentia bem [em não aparecer] e então vinha às reuniões e a parte positiva é nós trabalharmos aquele momento todos juntos mesmo que não se faça nada, não saía nada, nenhum material! É diferente de chegar a casa e começar tudo de novo. Chego a casa e já sei que tenho de fazer isto porque o Joaquim [um dos colegas com quem faz parcerias na sala de aula e leciona os mesmos níveis que Matilde] também vai fazer assim. [E1 M]

A vontade de ser aceite no grupo, associada à pressão que Matilde terá sentido por parte dos colegas, motivou o início da sua participação nas sessões de trabalho do grupo no ano letivo de 2006/07, apesar de estas não fazerem parte do seu horário na componente não letiva, ao contrário do que acontece com todos os outros elementos do grupo. Este é um processo em que ela evidencia momentos de tensão e confronto com a sua identidade profissional. Por um lado, pela preocupação que manifesta sobre a percepção que os outros têm de si e, por outro, pela sua percepção sobre os outros. Ou seja, Matilde revela necessidade de ser compreendida e valorizada pelos seus colegas de grupo, ao mesmo tempo que procura compreender o trabalho que o grupo desenvolve e parti-

---

<sup>1</sup> No ano letivo 2006/07 todos os professores do grupo tiveram a tarde de 3.ª feira reservada para os projetos do departamento de Matemática.

lhar as experiências e conhecimento dos seus elementos. Igualmente reconhece que, a sua integração e acolhimento pelo grupo está, em grande medida, dependente da sua atuação de acordo com as normas e valores do grupo, e na sua presença e participação nas reuniões.

Também, é possível perceber que Matilde se sente bem em participar no trabalho com o grupo e, de algum modo, se sente motivada para o seu trabalho individual de preparação das aulas, em conformidade com o trabalho dos colegas que lecionam o mesmo nível de escolaridade, fruto das discussões e partilha de ideias com os seus colegas. Este ano letivo, à semelhança de todos os outros professores do grupo, tem no seu horário as terças-feiras à tarde reservadas para o trabalho coletivo com os seus colegas.

### **6.2.2 A sua visão do grupo**

Matilde considera que o grupo a que pertence é constituído, na sua maioria, por professores com uma longa experiência profissional. Para além disso, apercebe-se que no grupo há a preocupação de acompanhar as mudanças que se dão no ensino da Matemática, aceitando desafios e fazendo experiências, nomeadamente com o desenvolvimento de projetos centrados em práticas de inovação curricular. Refere, a propósito:

Eu acho que são pessoas que vivem muito aquilo que fazem, a profissão. E que gostam mesmo, eu sinto isso, estas pessoas têm muito prazer naquilo que estão a fazer, mesmo na forma como falam e se entusiasmam, gostam, sentem muito prazer e dedicam quase toda a sua vida a isto. [E1 M]

As suas palavras traduzem a sua visão do grupo e das respetivas sessões de trabalho. Descreve um grupo com uma identidade própria caracterizada por uma dinâmica e cultura profissional de confiança, diversificação e envolvimento em experiências de ensino que visam superar as dificuldades dos alunos com o objetivo de assegurar um ensino e uma aprendizagem de qualidade. Matilde refere igualmente que, este não é um grupo fechado e que, pelo contrário, sente que há da parte dos seus elementos a preocupação de que as pessoas novas se integrem e se envolvam nas diferentes iniciativas:

Eu sinto que há esse convite e tenho pena de não poder corresponder, de não me poder dedicar como eles se dedicam, talvez um dia mais tarde, neste momento não consigo. (...) Eu tento dar tudo o que posso sem prejudicar a outra parte [a família], mas gostava de poder dar mais. [E1 M]



Porém, percebe-se que o contexto familiar e a sua forma de estar na profissão são elementos que limitam a sua interação e envolvimento no grupo. No entanto, não afasta a hipótese de se envolver mais, principalmente quando a sua situação familiar o permitir. Quanto ao trabalho que o grupo desenvolveu antes da sua chegada à escola, Matilde não conhece mas diz ter interesse em saber:

Não conheço. (...) Tenho curiosidade em conhecer. Eu sei que há trabalho feito. O problema talvez seja meu de não estar à vontade e não falar com as pessoas. Não é que as pessoas não me deixem falar, mas às vezes é mais cómodo estar calada [nas reuniões]. [E1 M]

As suas palavras revelam que Matilde assume a sua posição no grupo ainda com relativa insegurança, auto limitando a sua intervenção nas discussões do grupo. Esta é uma questão que pode estar associada ao facto de não se rever totalmente nas conceções do grupo sobre o ensino da Matemática, e sentir algum receio em ser mal interpretada com as suas intervenções. Porém, procura acompanhar o trabalho dos colegas, assumindo um perfil caracterizado pela vontade de aprender. Por vezes assume ter um papel menos interventivo nas questões que são discutidas nas sessões de trabalho.

Porém, ao longo do estudo parece haver uma mudança gradual no seu papel no grupo, verificando-se uma maior participação sua nas discussões, colocando dúvidas e dando a sua opinião sobre os diferentes temas. No final do ano letivo, Matilde confessa que as sessões de trabalho são um momento que considera importantes para si, não só pela riqueza de troca de experiências, como pelo ambiente convidativo que se vive por quem pertence ao grupo:

Nas sessões de terça-feira, senti um ambiente descontraído, bom para partilhar experiências, para desabafar sobre o que não correu tão bem, para preparar materiais, para aprender com aqueles que têm mais experiência e, por vezes, para me pôr no lugar dos alunos. [RF M]

A cultura do grupo parece ajudar no processo de socialização dos novos elementos como Matilde, ao mesmo tempo que se fomenta um clima de confiança propício à partilha de experiências e dificuldades que cada um sente no desenvolvimento da sua prática profissional. Matilde refere que viveu momentos em que procurou antecipar com os seus colegas as reações dos alunos, as estratégias de resolução das tarefas e a forma de explicar e apresentar os seus raciocínios à turma, colocando-se no papel do aluno face ao desafio colocado pela professora, constituindo estes momentos uma oportuni-

de de aprendizagem para si. Deste modo, as discussões em torno das práticas e da preparação das tarefas a desenvolver na sala de aula, constituem momentos de reflexão, não só centrados no papel do professor na sala de aula, mas também do papel do aluno, na sua forma de pensar e no significado que este pode dar a cada uma das propostas de trabalho, e nas interações aluno-professora e aluno-alunos.

### 6.2.3 A sua visão sobre a liderança do grupo

Matilde considera que o grupo tem uma relação “democrática” e identifica diferentes níveis de liderança. Indica que Laura e Ana, respetivamente, nos anos letivos de 2006/07 e 2007/08, assumiram funções de coordenação do grupo:

No ano passado a coordenadora era a Laura, este ano é a Ana. Mas eu acho que quem tem um papel mais... Quem toma as decisões, é o Simão, é o que eu acho. (...) Acho que nós ouvimos muito essa pessoa, não estou a dizer que é demais. (...) Porque ele tem experiências que nós não temos. Ele trabalha fora da escola [está envolvido em vários grupos de trabalho ligados ao ensino da Matemática]. Eu não trabalho e os outros [colegas do grupo]... Não sei! Acho que é por isso, não é que ele tome as decisões, nós ouvimos muito as opiniões dele porque ele as quer dar e acha que é importante. E nós achamos que isso é importante, e com razão. [E1 M]

As palavras de Matilde evidenciam que, embora a liderança formal do grupo seja assumida por diversos colegas, vê Simão como o líder natural do grupo, pela sua experiência profissional e pelas suas intervenções. Reconhece nele capacidades e conhecimento profissional que considera uma mais-valia para o grupo. No entanto, expressa que há mais pessoas que têm o mesmo tipo de atitude de partilha e dão contributos importantes, apoiando os colegas e esclarecendo dúvidas. Isso acontece, nomeadamente, com os colegas que têm turmas o mesmo nível de ensino:

Eu converso com o Joaquim, com a Maria, converso com as pessoas que dão os mesmos níveis, se calhar até converso mais com eles do que com o Simão. Mas eu acho que ele tem um papel diferente das outras pessoas do grupo. [E1 M]

Sem Simão, Matilde acha que o grupo teria muito a perder. Refere, em particular, a relação que ele tem com o órgão de gestão da escola e a sua capacidade de comunicação, fatores que reconhece serem facilitadores do trabalho que o grupo quer desenvolver, nomeadamente assegurando as condições para reunir, situação que o grupo já

conquistou. No entanto, para ela, Sebastião é igualmente um elemento importante no grupo. Nas suas palavras é possível perceber a confiança que deposita nas suas sugestões e conhecimento profissional:

Pelo que eu tenho dado conta, eu acho que ele [Simão] é muito bom para ir ao conselho executivo e argumenta bem. Eu acho que o grupo vivia sem qualquer elemento, mas não era o mesmo. (...) Mas também acho que há outros elementos muito importantes, não é só o Simão, também o Sebastião. São daquelas pessoas que se nós temos alguma dúvida, ouvimos a opinião deles e fazemos aquilo que eles dizem. [E1 M]

As suas palavras evidenciam que um dos fatores que influenciam as suas decisões é a segurança e o apoio que Matilde sente dos colegas com mais experiência. Neste sentido, o trabalho colaborativo que o grupo desenvolve, em que há partilha de experiências, sucessos e dificuldades, pode ser um dos fatores que a motiva a considerar as sugestões dos seus colegas. Por outro lado, Matilde reconhece que a maioria dos elementos do grupo está numa fase da carreira profissional diferente da sua, com mais anos de serviço e experiência profissional. Matilde parece adaptar-se ao grupo, procurando corresponder aos desafios que lhe são propostos, nomeadamente procurando integrar na sua prática as sugestões e modos de trabalho desenvolvidas pelo grupo [ST 1, ST3, ST 5, ST 9].

#### **6.2.4 O seu papel nas sessões de trabalho no grupo**

As sessões de trabalho com o grupo são importantes para Matilde, não só pelas planificações e materiais que se constroem, mas também pela partilha de experiências e episódios de aula que catalisam reflexões e discussões em torno de diversos temas. Porém, há acontecimentos de sala de aula que, por vezes, apenas partilha com os colegas com quem tem mais proximidade, nomeadamente com os dois colegas com quem faz parcerias:

Planificamos atividades, mais do que construí-las, [fazemos] troca de ideias, esclarecimento de algumas dúvidas. [Partilhamos] problemas das nossas turmas que têm a ver com conteúdos ou assim. Agora relativamente a outro tipo de problemas (...), só mesmo com os nossos pares de Estudo Acompanhado é que às vezes desabafo mais alguma coisa relativamente a um certo problema. [E1 M]

Matilde considera que o trabalho que o grupo desenvolve nas sessões é importante para o trabalho que realiza com os seus alunos. No entanto, manifesta que seria importante gerir as sessões de trabalho de modo a haver algum espaço para planificarem as parcerias da aula de Estudo Acompanhado. Quanto ao seu papel no grupo, Matilde reconhece que, por vezes, opta por uma posição mais confortável e mais passiva, ao invés de assumir uma postura de participante ativa e de intervenção. Igualmente opta por reservar a partilha de algumas questões da sua prática profissional, para o contexto de trabalho mais pequenos, nomeadamente nos subgrupos de 7.º e 8.º ano. Porém, não deixa de dar contributos para a discussão dos diferentes temas. Igualmente, considera importante que todos assumam um papel mais ativo na partilha de opiniões, saberes e experiências, enriquecendo assim o trabalho do grupo:

Eu, às vezes, opto pela posição de plateia, acho que é mais cómodo, para nós e para os outros. Acho que nós [os professores mais novos] não somos tão... Não incomodamos tanto. (...) Eu acho que eles [os colegas mais velhos] até gostam de ter pessoas que deitem lenha para a fogueira, no bom sentido. (...) Mas o que eu acho é que este grupo não precisa de pessoas novas, porque nas outras escolas são aquele grupo e há pouca coisa que vem de fora. Mas eu acho que aqui há elementos que são mais inovadores do que os novos. [E1 M]

Matilde é bastante autocrítica quanto ao lugar que ocupa no grupo. Apresenta uma conceção muito marcada pela hierarquia profissional e faz questão de diferenciar ela própria qual deve ser o nível de intervenção dos colegas mais novos. Esta é uma conceção característica da sua identidade profissional, de alguma forma motivada pela dimensão social e a vivência pessoal, e percurso profissional ao passar por diferentes escolas. Assim, assume uma postura defensiva e cautelosa, limitando as suas intervenções e avaliando o nível de exposição profissional das suas convicções, procurando salvaguardar a imagem que os colegas têm de si. Nas sessões de trabalho procura participar e expor a sua opinião, mas reconhece que “tem receio” da reação dos seus colegas, razão pela qual, por vezes, tem uma posição mais defensiva:

**Investigadora:** Tens sido bem recebida por parte dos teus colegas?

**Matilde:** Mais ou menos. [Ri] Não sei! Eu acho, eu... Eu... [hesita] eu acho que por vezes falo de mais e que as pessoas, não sei, não gostam daquilo que eu digo ou... E depois tenho medo de dizer, de me abrir em determinados assuntos. Eu vou para casa tão angustiada. Vou pelo caminho a pensar, mas porque é que eu falei? Sou uma novata que anda aqui e

as pessoas podem pensar que o que eu estou [a pensar] está errado, fico mesmo preocupada! E acho que as pessoas no dia a seguir já não falam bem para mim. [ri] Eu sou assim!

**Investigadora:** Mas há vários elementos do grupo que são já elementos do grupo há muitos anos que também expressam a sua opinião, divergente com muitas opiniões do próprio grupo!?

**Matilde:** Pois, mas eu tenho a sensação que eu falo e depois fala a outra pessoa que não concorda com a minha opinião e os outros acham todos que aquela outra pessoa tem razão e eu não tenho razão nenhuma. Eu sou assim, mas não é por isso que deixo de falar. [E1 M]

A decisão de não partilhar as suas dúvidas com os seus colegas provoca-lhe angústia e insegurança. Uma das razões que poderá motivar esta decisão é o facto de Matilde reconhecer que este grupo está bem informado e conta já com um conjunto significativo de experiências de ensino desenvolvidas no âmbito de diferentes projetos. Outra razão é o facto de terem a preocupação de evoluir profissionalmente, partindo da iniciativa dos elementos do grupo a procura de conhecimento e de soluções para resolver os problemas que emergem da prática. Esta é uma atitude face à profissão que reconhece não ser a sua. Estas podem ser algumas das questões que sustentam a sua falta de autoconfiança para manter a sua posição nas discussões que emergem nas sessões de trabalho. Em particular, percebe-se que o discurso sobre o seu papel, nas discussões do grupo, varia consoante o contexto. Porém, é possível perceber que ela por vezes supera as suas próprias barreiras e expõe as suas dúvidas aos colegas. Sente que tem valido a pena, pois: “Acho que aprendemos sempre com este grupo, com o grupo da turma, com toda a gente, mas gostava de aprender mais com este grupo. Sinto que ainda há muita coisa a explorar com este grupo” [E1 M].

Reconhece igualmente que, a dinâmica do grupo de Matemática é diferente da de outras escolas por onde já passou. Neste sentido refere que há professores que procuram desenvolver um ensino inovador desafiando os mais novos a adotar essas práticas, ao mesmo tempo que procuram assegurar que para cada ano, os tópicos que integram a planificação anual sejam totalmente lecionados. Igualmente, Matilde considera que, alguns dos seus colegas têm a capacidade de gerar e alimentar essas dinâmicas, dado o seu conhecimento profissional e o envolvimento que têm em diferentes atividades para além da escola, nomeadamente são formadores de oficinas de formação ou participam

em grupos profissionais exteriores à escola e que envolvem outras pessoas e outros contextos escolares, como é o caso de Simão e Sebastião.

Matilde reconhece que há no grupo professores que têm a preocupação e iniciativa em investir no seu desenvolvimento profissional, procurando formação, mesmo que esta seja fora da escola, ao contrário de si. Por outro lado, assume ter pouco conhecimento sobre algumas das práticas desenvolvidas pelos seus colegas, facto que a deixa em situação de desvantagem face ao grupo. Admite, igualmente, que o conhecimento profissional dos seus colegas pode ser superior ao seu, não só pela experiência que têm, mas também pelo seu investimento em formação contínua e no desenvolvimento de projetos de Matemática ao nível da escola.

### **6.3 Práticas de gestão curricular**

#### **6.3.1 Planificação**

No ano letivo de 2007/08, Matilde tem turmas de 7.º e 8.º anos de escolaridade. Para preparar as suas aulas, toma como ponto de partida a planificação anual e de unidade realizada em grupo com os colegas que lecionam o mesmo nível de escolaridade. As planificações feitas pelo grupo indicam não só o número de aulas por unidade temática, mas incluem também a seleção de um conjunto de tarefas, modos de trabalho e recursos a utilizar em cada ano de escolaridade. No entanto, cabe-lhe a decisão sobre o desenvolvimento da sua prática, conjugando as decisões do grupo com a sua visão sobre o ensino da Matemática. Ao realizar o seu trabalho individual de preparação das aulas, tem como principal objetivo que os seus alunos aprendam Matemática e sejam capazes de resolver as tarefas que lhes apresenta:

Eu quero que eles aprendam aquilo que eu ensino, mas não é fácil. Pelo menos aqueles mínimos, aqueles objetivos mínimos. Gostava que eles fossem capazes de resolver as tarefas que lhes proponho, mas não é fácil de conseguir. Alguns alunos conseguem isso! [E2 M]

Matilde nem sempre é bem sucedida e sente alguma impotência perante esse facto. Reconhece que os alunos têm dificuldades na resolução de problemas que encara sobretudo como aplicação dos conhecimentos. Neste sentido, acaba por fixar como meta para esses alunos a realização de tarefas menos complexas e de resposta fechada, mas como diz: “Têm que saber o necessário não só para passar de ano, mas também para

continuar a acompanhar a Matemática que vão aprender nos próximos anos. Aquilo que consideramos as bases” [E2 M]. Este reconhecimento das dificuldades dos alunos leva-a a fazer por vezes mudanças na sua planificação inicial e a tomar a decisão, que considera difícil, de dilatar o número de aulas para exercitar mais um determinado tópico matemático ou avançar para um novo tópico:

Eles têm imensas dificuldades na resolução de problemas. Onde eu tenho que voltar mais atrás é aí. É na aplicação dos conhecimentos. (...) Às vezes, não posso, tenho que avançar. Não posso estar eternamente a bater na mesma tecla. [E2 M]

Quando prepara uma unidade ou uma aula, Matilde não o faz para uma turma em particular, mas sim por ano de escolaridade. Para moldar o currículo utiliza dois recursos que considera importantes, o programa de Matemática e o manual escolar adotado pela escola:

O que eu faço é, guio-me pelo programa e pelo manual, porque acho que é importante. (...) Eu preparo para o 7.º não preparo para cada turma. No momento [da aula] (...) altero algumas estratégias. Também não sei bem quando estou a preparar o que é que vai acontecer. Quando são conteúdos que já falei neles é uma coisa, mas quando é uma aula em que há novos conteúdos, eu depois vou mudando, na aula é que vou mudando a estratégia. [E2 M]

As palavras de Matilde sugerem que a preparação aula a aula serve para definir os tópicos matemáticos que vai trabalhar, delinear em termos gerais as estratégias a utilizar na aula e selecionar as tarefas para os alunos realizarem. No entanto, refere que esta é uma preparação flexível, sendo no contexto de sala de aula que toma parte das decisões relativas à gestão da aula, introduzindo alterações nas estratégias planeadas de acordo com a especificidade da turma e a capacidade que os alunos revelam de acompanhar o desenvolvimento da aula. Das suas palavras, podemos depreender que encara a sua preparação como um guião que pode ser alterado a qualquer momento da aula. Observando Matilde a trabalhar no subgrupo do 7.º ano é possível verificar que o manual ocupa um papel central na sua planificação, sendo a partir do seu conteúdo que resolve as tarefas e decide quais as que pretende realizar em sala de aula [DC ST 2, ST 6]. O programa que Matilde refere usar como documento de orientação, não é de facto o programa de Matemática, mas sim o documento *Plano de organização do ensino-aprendizagem* [DC ST 1].

O processo de gestão curricular envolve decisões de outro nível, nomeadamente de diferenciação pedagógica. Matilde refere trata-se de decisões problemáticas:

Quando exploro o manual, quando procuro exercícios ou problemas, para determinados conteúdos, ou quando resolvo aqueles que já foram acordados em grupo, deparo-me com um grande problema: à partida sei que um grupo de alunos da turma não está preparado para os fazer, ao contrário de outros: O que fazer? Avançar e fingir com os alunos que está tudo bem? Diferenciar o tipo de exercícios? Correr o risco de dizerem que faço discriminação? A avaliação não deveria servir para regular? Porque continuo a sugerir os mesmos exercícios a alunos aos quais atribuí níveis diferentes? Gerir o currículo não é fácil. [RF M]

Ao longo do ano, ao realizar a sua planificação, Matilde confronta-se com as suas próprias dúvidas, questionando as suas opções e refletindo sobre a sua prática e o impacto das suas decisões na gestão do currículo e no desenvolvimento da aprendizagem dos seus alunos em Matemática. As suas palavras evidenciam a tensão que vive ao querer, por um lado, concretizar as decisões tomadas em grupo e, por outro lado, querer assegurar que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender, de modo a acompanhar o que ela vai ensinando. Também durante as sessões de trabalho do grupo, Matilde partilha com os colegas algumas das suas dificuldades em planificar ou propor algumas tarefas, mas também a sua opinião sobre a realização de tarefas de nível cognitivo mais complexo:

A tarefa das Estantes não correu nada bem para alguns dos meus alunos. (...) Não conseguiram pegar na tarefa. Foi muito difícil gerir a situação em sala de aula (...). [DC ST 4]

Eu acho importante que os alunos façam demonstrações (...) Nós agora é que estamos sempre a tentar facilitar a vida aos alunos e, eles, cada vez mais dependentes da nossa ajuda. [DC ST 3]

Estas são decisões que todos os professores vivem diariamente. Para Matilde o papel do grupo e as discussões que se desenvolvem nas sessões de trabalho parecem gerar algumas situações de sala de aula menos confortáveis para si. Porém, analisando o seu discurso, percebe-se que Matilde procura adequá-lo ao contexto em que se encontra. Ou seja, no contexto de grupo procura ter um discurso alinhado com as decisões que são tomadas fruto do trabalho de partilha e reflexão, e no contexto individual tem um discurso mais reflexivo sobre a sua prática e valorizando as dificuldades sentidas pelos alunos.



Matilde assume claramente que o seu trabalho de planificação das aulas foi marcado pelas decisões e tarefas que desenvolveu em conjunto com os seus colegas do grupo de Matemática:

O trabalho desenvolvido junto das turmas durante este ano letivo foi, obrigatoriamente, condicionado pelo trabalho desenvolvido ao longo das sessões com o grupo. Começando pelas planificações por período que foram feitas em conjunto com todos os docentes que lecionaram o mesmo ano, as aulas foram pensadas em grupo, as atividades construídas em conjunto, selecionámos atividades/exercícios do manual nas sessões de terça-feira ou na sala de professores de um modo mais informal. Os testes seguiram a mesma linha de orientação e discutimos alguns comportamentos de alunos em relação a tarefas. Depois deste trabalho todo feito em grupo, o trabalho individual torna-se mais fácil, mais tranquilo e faz-se com mais confiança. Apesar de considerar bastante difícil adaptar o que foi feito para um todo à especificidade de cada grupo turma ou até, em alguns casos, de situações de aprendizagem, à especificidade de alguns alunos. [RF M]

As suas palavras indicam como é feita a gestão curricular ao nível macro, primeiro, de cunho coletivo feita em grupo, centrada na seleção e discussão da natureza das tarefas a propor aos alunos e das suas principais dificuldades; depois, individual, que Matilde revela ser trabalhosa e que requer decisões de acordo com as características de cada turma, apoiando-se em decisões partilhadas em grupo. Por outro lado, é possível perceber que o trabalho feito em grupo não se centra apenas na planificação de tarefas, mas também na partilha das práticas e na reflexão sobre a forma como os alunos se envolvem nas tarefas e o seu desempenho, fatores que podem contribuir para o desenvolvimento do seu conhecimento profissional e da sua autoconfiança.

No seu percurso profissional, Matilde já teve oportunidade de ter continuidade pedagógica durante três anos letivos. No entanto, a sua planificação continuou a ser feita por de ano de escolaridade:

Tive duas turmas que tive 7.º, 8.º e 9.º. (...) Eu fiz [a gestão do currículo] com uma visão de ano porque eu não sabia se ficava na mesma escola. Mas, por acaso, depois [no ano seguinte] eu fazia uma planificação com uma visão de ano e de turma, porque eu já os conhecia bem. [E2 M]

Um dos fatores que Matilde aponta para a sua decisão foi o facto de à partida não ter estabilidade profissional, criando incerteza sobre a possibilidade de ter continuidade pedagógica. Refere que quando teve a oportunidade de ter os mesmos alunos mais do que um ano, o facto de já os conhecer permitiu-lhe fazer uma gestão do currículo

mais informada. Considera, além disso, que há tópicos matemáticos em que poderia fazer com facilidade uma gestão com visão de ciclo, nomeadamente, no tema das equações que no 7.º ano, por vezes, não leciona e remete a sua abordagem para o 8.º ano:

Por exemplo, as equações que estão no 7.º ano, eu dava tudo no 8.º, pois é um tema que os alunos têm muita dificuldade e é dado a correr no 7.º ano. Podia aproveitar esse tempo para outras coisas, que ficaram para trás e que não ficaram bem e depois as equações ser no 8.º ano. Isto é um exemplo. Já que vamos para lá outra vez. Mas nós já fazemos muito isso. Geralmente, no 8.º ano, temos que começar tudo de novo. Fica escrito em ata que não foi dado e depois dá-se tudo no 8.º ano. [E2 M]

Deve notar-se, porém, que esta visão substitui a lógica de aprendizagem integrada e o ensino em espiral, segundo o qual os alunos a oportunidade ao longo do percurso escolar de ter contacto com os diferentes tópicos matemáticos em diferentes momentos, por uma aprendizagem compactada de um ou mais tópicos matemáticos. Neste sentido, as suas palavras revelam uma visão de ciclo baseada na noção da concentração da abordagem de um tópico (como as equações) num ano de escolaridade. Porém, quando questionada sobre as vantagens e desvantagens dessa decisão, Matilde responde: “Nunca pensei nisso. Tenho feito assim e a minha perceção é que os alunos têm sucesso” [E2 M].

Matilde desenvolve o seu trabalho no sentido de cumprir a planificação elaborada no início do ano, uma vez que esta é feita em grupo e com base nas orientações curriculares preconizadas nos documentos oficiais. Para além disso, os alunos têm avaliações externas, nomeadamente, testes intermédios e exames nacionais, realidade que tem em conta: “Quer dizer, temos uma planificação de acordo com o programa, não temos de cumprir aquilo que nós planificamos?! (...) Quando temos um exame do 9.º ano, não temos de cumprir?!” [E2 M].

As suas palavras evidenciam o papel da avaliação externa nas suas concepções e práticas. A sua experiência como aluna e a o impacto que a avaliação tem nos alunos e nas famílias parecem ser fatores que influenciam o ensino que preconiza, nomeadamente as decisões que toma ao nível da gestão curricular e da sua construção e desenvolvimento profissional. Percebe-se que há uma concepção sobre o que é ser professor e ensinar muito associada ao “cumprimento do programa prescrito”. Esta preocupação poderá ser uma das razões porque ela revela uma flexibilidade reduzida para alterar a planificação inicial feita em grupo no início do ano letivo, também ela alinhada com o currículo prescrito nos documentos oficiais. Por outro lado, é possível compreender o papel da

avaliação externa na forma como organiza o seu trabalho com o objetivo de completar todas as etapas da planificação feita em grupo. Neste sentido, revela-se uma professora preocupada em garantir que todos os alunos consigam realizar aprendizagens que lhes permitam continuar a aprender Matemática com sucesso, porém nem sempre o consegue situação que lhe provoca algum desconforto.

### 6.3.2 As tarefas

Tal como foi referido anteriormente, as tarefas que Matilde propõe aos seus alunos têm origem não só nas propostas que o manual oferece, mas também no conjunto de fichas de trabalho que constrói em colaboração com os colegas do grupo, nas sessões de trabalho. De um modo geral, começa por propor aos seus alunos exercícios que envolvem a aplicação direta dos conhecimentos e, gradualmente, vai aumentando o nível de complexidade: “Eu tento que eles primeiro façam aqueles exercícios simples de aplicação e depois vamos para aqueles mais difíceis” [E2 M].

Também propõe tarefas de natureza mais aberta, nomeadamente as que são construídas em grupo, por exemplo, *As estantes e o Farol* (Anexos 5.7 e 5.6, respetivamente), *O Talude* (Anexo 5.8) e *O passeio da Matilde* (Anexo 5.14) (apresentadas no capítulo anterior), diversificando assim as experiências de aprendizagem dos alunos. Refere que nem sempre o manual tem este tipo de tarefas: “Às vezes acho que o manual não é suficiente!” [E2 M].

Na seleção das tarefas, Matilde evidencia a preocupação de promover o desenvolvimento das diferentes capacidades preconizadas nos documentos oficiais para o ensino da Matemática, nomeadamente a comunicação matemática, o raciocínio e a resolução de problemas:

Quando olho para a tarefa tento ver como um todo. Mas eu sei que há coisas que são difíceis para eles, nomeadamente, a comunicação [matemática]. Eles têm muitas dificuldades em justificar. (...) Gradualmente vou passando para as [tarefas] mais complexas, que envolvem maior raciocínio, capacidade de organizar ideias... (...) [Procuro] que eles compreendam porque é que estão a utilizar [determinado conceito]. E isso é difícil! Por exemplo, estamos a dar o Teorema de Pitágoras, então em qualquer exercício [os alunos acham que] têm que aplicar o Teorema de Pitágoras. Nem olham para ver se é “semelhança de triângulos” [Tópico matemático abrangido na tarefa]. Veem lá que é um triângulo retângulo e aplicam o Teorema de Pitágoras. Eu luto também contra isso! [E2 M]

Manifesta, igualmente, preocupação em envolver os seus alunos numa aprendizagem que tenha significado para eles, propondo tarefas de grau de complexidade variável e envolvendo diferentes processos na sua resolução. Procura, também, promover a capacidade de comunicar matematicamente, fomentando a justificação das respostas e a atitude crítica dos alunos. Procura mostrar aos seus alunos que uma mesma questão pode ter diferentes processos de resolução e estar relacionada com diversos tópicos matemáticos. As suas palavras sugerem que, por um lado, tem preocupação em desenvolver as capacidades preconizadas nos documentos oficiais, mas na prática, predominam os exercícios rotineiros do manual escolar característicos de um ensino fortemente associado à memorização e à aplicação de conhecimentos. Reconhece, igualmente que, por vezes, não promove as conexões entre os diferentes temas matemáticos e as propostas de trabalho que apresenta aos seus alunos nem sempre promovem a sua atitude crítica. Por fim, admite que remete para o final de cada unidade a realização de tarefas, a que chama exercícios, que façam a ligação entre vários tópicos matemáticos:

Eu acho que é bom depois de terminar uma unidade, eles fazerem uma ficha com exercícios com toda a matéria: uma alínea com isto, uma alínea com aquilo. E se calhar nós também temos culpa disso porque nós também não fazemos isso [conexões entre as diferentes matérias]. O objetivo desta aula é aquele conteúdo, mas deveria ser aquele conteúdo relacionado com outros. [E2 M]

Para além das tarefas do manual Matilde destaca as tarefas que foram decididas pelo grupo de Matemática e realizadas pelos alunos:

São tarefas diferentes [refere-se à tarefa do Talude, o Farol, entre outras] das que habitualmente fazemos e despertaram um maior interesse nos alunos, talvez por terem uma componente mais lúdica ou serem mais parecidas com jogos. (...) Os seus resultados não deveriam apenas ser estudados com vista ao diagnóstico de dificuldades, mas também à construção de outras atividades que pudessem colmatar essas dificuldades. (...) Apesar de terem sido feitas as suas correções, os alunos mantiveram as suas dúvidas. [RF M]

As suas palavras evidenciam alguma insatisfação face aos resultados dos alunos e à eficácia do trabalho que realizou com eles. Esta é uma situação que pode estar associada à experiência de Matilde na realização de tarefas de cunho exploratório ou investigativo. O papel da professora em aulas onde se realizam tarefas desta natureza é necessariamente diferente do papel em aulas onde o trabalho é pautado por tarefas fecha-

das e limitadas ao uso de algoritmos e procedimentos. Por outro lado, a interação que estabelece com os alunos quer individualmente quer em grupo, desempenha um papel crucial na capacidade dos alunos em se envolverem na tarefa e ultrapassarem as dificuldades que vão surgindo. Este é um trabalho que está fortemente associado ao conhecimento profissional da professora, à sua experiência nesta dinâmica de sala de aula e à sua identidade profissional, nomeadamente no que diz respeito às suas crenças e práticas profissionais.

As suas palavras evidenciam preocupações relevantes ao nível das decisões que toma e do trabalho que propõe aos seus alunos. Porém, não é evidente que Matilde defina uma trajetória de aprendizagem muito minuciosa e adequada a cada turma, particularmente, na forma como articula as tarefas que são construídas no seio do grupo disciplinar e as tarefas que propõe do manual escolar, nomeadamente quanto a objetivos e metas a atingir com a sua realização. Além disso, Matilde nunca apresentou uma planificação escrita de uma aula. Na entrevista refere: “planificações assim [escritas], a última foi no estágio. Agora penso na aula e registo a ordem dos exercícios que quero fazer com os alunos, não mais que isso. Acho que no grupo ninguém faz isso!? (...) [E1 M]. Do conjunto de tarefas construídas com o grupo, Matilde destaca duas que considera terem sido as mais interessantes, com uma componente lúdica:

Das tarefas construídas escolho *O farol* e *O passeio da Matilde*. São tarefas diferentes das que habitualmente fazemos e despertaram um maior interesse nos alunos, talvez por terem uma componente mais lúdica ou serem mais parecidas com jogos. (...) Relativamente a todas as tarefas, penso que, como tarefas de diagnóstico, à exceção de *O passeio da Matilde*, os seus resultados não deveriam apenas ser estudados com vista ao diagnóstico de dificuldades, mas também à construção de outras atividades que pudessem colmatar essas dificuldades. Senti que, apesar de terem sido feitas as suas correções, os alunos mantiveram as suas dúvidas. [RF M]

No entanto, para si há ainda um trabalho a fazer para além da construção de tarefas para diagnosticar as dificuldades dos alunos. Em particular, considera que devia investir também na construção de tarefas que ajudassem os alunos a superar as dificuldades detetadas.

Na reflexão que Matilde fez no final de uma aula em que aplicou uma ficha com um conjunto de problemas, refere a falta de tempo como um dos fatores inibidores da realização de um maior número de tarefas de cunho mais aberto e investigativo:

O tempo! Não temos tempo... Os 90 minutos, não são 90 minutos. Os alunos depois de 45 minutos, na melhor das hipóteses, já estão aos saltos, já estão a pensar em assuntos mais interessantes. Como cativá-los? Quem é que consegue resolver problemas como o Pólya e cumprir o programa? [Reflexão pós-aula, 14/11/07]

No entanto, as suas palavras mostram que nem sempre o tempo é o fator que mais limita a realização de uma maior diversidade de tarefas matemáticas. Há outros fatores, nomeadamente, a atitude dos alunos face à disciplina de Matemática e a experiência da professora na gestão das tarefas, que podem dificultar a sua realização. Igualmente, as suas palavras revelam um hiato entre as atuais orientações curriculares para o ensino da Matemática e a sua forma de estar na profissão, nomeadamente sobre práticas de ensino em que o trabalho está centrado no aluno.

### 6.3.3 O manual escolar

O manual escolar é dos materiais curriculares que Matilde usa com maior frequência, como é possível perceber da secção anterior, não só na planificação do seu trabalho como na sala de aula. Aponta como razão para a sua utilização frequente:

Acho que é importante, já que eles têm um manual onde os pais gastaram dinheiro acho que devo usar, apesar de às vezes não gostar deles, tenho que os utilizar. (...) Acho que é uma questão de respeito. A escola diz: “Comprem este manual!” e depois nós não usamos!? Eu acho que nós devemos isso aos pais, também! [E2 M].

Matilde não teve oportunidade de se pronunciar sobre a escolha dos manuais, pois não estava colocada na escola nesse momento. Em particular, considera que o manual de 7.º ano deste ano letivo não representa um recurso facilitador do trabalho autónomo do aluno e considera que não tem a linguagem e organização mais adequada ao nível de escolaridade a que se destina. No entanto, usa-o por respeito aos alunos e respetivos encarregados de educação. Começa por fazer uma pré-seleção das propostas de trabalho a apresentar aos seus alunos, após uma análise da sua natureza e grau de complexidade:

Não faço o [exercício número] 1, 2, 3, 4. Faço por exemplo o 5 e depois volto atrás e faço o 2, porque eu acho que eles [os autores] estão ali, no meu entender, a trocar a ordem. Eu falo pelos meus alunos, eu acho que há exercícios que estão mais para o fim [da unidade] que são mais fáceis do que os primeiros. E não faço todos. (...) Começo com exercícios de

aplicação e tarefas mais rotineiras e, gradualmente, vou passando para as mais difíceis, que envolvem maior raciocínio, capacidade de organizar as ideias... [E2 M]

As suas palavras evidenciam a importância e frequência com que o manual é utilizado na sala de aula e a prioridade que dá às tarefas de aplicação de conhecimentos, de natureza fechada. Embora Matilde refira que não faz todas as tarefas propostas no manual, percebe-se que tem a preocupação de exercitar a capacidade de aplicação de algoritmos e propriedades, criando espaço para tarefas mais complexas ainda que com menor frequência.

Para além do manual, os outros materiais que Matilde utiliza com alguma frequência são a calculadora e os materiais manipuláveis, nomeadamente o tangran, os sólidos geométricos e materiais de desenho. Com a ajuda do grupo, principalmente nas aulas em que tem parcerias, já utilizou o computador e um programa de geometria dinâmica. No que diz respeito à calculadora, Matilde considera que o seu uso é importante, principalmente no ensino secundário. Quanto aos anos de escolaridade que está a lecionar, 7.º e 8.º anos, vacila:

Neste anos, mais... 7.º e 8.º... [hesita] É importante! Porque eles não sabem fazer [cálculos] e se eu não os deixar utilizar a calculadora nós não avançamos. Mas no secundário é mais importante. (...) Eu às vezes digo: “Neste capítulo não há calculadora para ninguém!”, porque eu acho que é importante eles desenvolverem essas capacidades [cálculo mental]. Há outros em que eu deixo porque, caso contrário, não consigo avançar. Por exemplo, neste capítulo do “espaço ao plano” que envolve o cálculo de áreas, eu nunca mais saía dali. Para já divisões são mentira! (...) [E2 M]

As suas palavras mostram como encara a utilização da calculadora na disciplina de Matemática. Utiliza-a essencialmente como uma ferramenta de apoio ao cálculo por parte dos alunos, uma vez que estes mostram ter dificuldades na resolução de operações elementares. Porém, nas suas palavras não é possível perceber se a utilização da calculadora na sala de aula vai para além do apoio ao cálculo, nomeadamente na exploração de situações em que os alunos tenham que explorar regularidades numéricas, compreender as relações que existem entre os diferentes significados das operações e reconhecer e aplicar as suas propriedades, verificar os seus cálculos mentais ou validar procedimentos, provar conjecturas, como fazem, por exemplo, Sebastião, Maria, Simão e Ana.

No desenvolvimento do tema da Geometria e no seu trabalho com os alunos utiliza, outros materiais: “Na Geometria [utilizo], aqueles materiais manipuláveis e utili-

zamos o computador. Planificámos as aulas e utilizámos o *Cabri*” [E2 M]. Este trabalho teve como ponto de partida a sessão de trabalho do grupo de 15/janeiro/2008, em que foram exploradas tarefas de geometria com recurso ao programa de geometria, em particular a tarefa *O Passeio da Matilde* (Anexo 5.14) [DC ST 6]. No entanto, reconhece que ainda tem muito para aprender sobre tecnologias: “Sozinha, acho que não me aventurava. Fiz com o Joaquim no estudo acompanhado e mesmo assim não foi fácil. (...) Eles mexem em botões que não devem e eu tenho dificuldade em perceber o que fizeram” [E2 M]. As experiências de trabalho que tem desenvolvido com os seus alunos utilizando o computador, têm sido possíveis, porque as faz no bloco de 90 minutos da aula de Estudo Acompanhado e pode contar sempre com o apoio de outro colega. Esta é uma área em que Matilde reconhece alguma insegurança quer no uso do programa quer na gestão do trabalho dos alunos neste contexto. Porém, a reduzida experiência não a impede de utilizar estes materiais na sala de aula, embora com pouca frequência.

#### 6.3.4 A avaliação

Na avaliação da aprendizagem dos alunos, Matilde segue os critérios definidos pelo grupo de Matemática e, no início do ano letivo, dá-os a conhecer aos seus alunos. Como instrumentos de avaliação utiliza, em particular, os testes e fichas de trabalho construídas com a colaboração do grupo de Matemática:

[Avalio] O comportamento do aluno dentro da sala de aula e a sua atitude face à disciplina. A participação do aluno, os testes. Acho que os testes são importantes. As fichas que eles fazem. (...) Há os critérios que são os que são definidos pelo grupo. E há uma grelha [documento aprovado em Conselho Pedagógico para todas as disciplinas] que temos que preencher que eu não concordo nada com isso. Há vários critérios, há a ficha global da escola e há os critérios de avaliação do grupo de Matemática. [E2 M]

O teste é o instrumento que Matilde mais valoriza, embora refira que há outros elementos que são tidos em conta na avaliação dos seus alunos. Os testes, tal como as fichas de trabalho, são construídos e discutidos no coletivo do grupo de Matemática, procurando que haja uniformidade nos processos utilizados na recolha de indicadores de aprendizagem. Os critérios de avaliação dos itens dos testes são também definidos em grupo.

Na escola, há um documento de avaliação global que é preenchido por todos os professores das diferentes áreas disciplinares e não disciplinares. Matilde refere que



subscreeve os critérios do grupo de Matemática para a avaliação dos alunos, mas não concorda com o documento de avaliação global do aluno preconizado pela escola. Uma das razões que aponta é: “Sinto dificuldade em preencher alguns dos itens da grelha, nomeadamente, os que se relacionam com a atitude dos alunos face à escola” [E2 M]. Porém, outra razão possível é o facto deste documento ser muito criticado pelo grupo de Matemática que, “não reconhece vantagem em fazer uma avaliação global do aluno com base em critérios generalistas, quando cada professor conhece o aluno no espaço circunscrito à sua sala de aula” [ST 5].

Matilde sente que, na sala de aula está sempre atenta ao trabalho que os seus alunos vão desenvolvendo:

Sinto que estou sempre a avaliá-los! (...) Essa informação que recolho sobre os meus alunos influencia, de algum modo, a forma como eu preparo as aulas. (...) Vejo se tenho que voltar atrás ou não. Se eles tiveram dúvidas no dia anterior. Não avançar já. Fazer mais um bocadinho disto. [E2 M]

A informação que recolhe sobre os seus alunos, serve para regular o processo de ensino-aprendizagem, (re)ajustando a sua planificação em função das necessidades dos alunos e procurando esclarecer as dúvidas e dificuldades dos alunos, e ajudá-los a consolidar as aprendizagens realizadas. No trabalho com os seus alunos, Matilde indica procurar que as suas práticas de avaliação sejam coerentes com as suas práticas de ensino e com as orientações curriculares preconizados nos documentos oficiais. Matilde parte da análise das produções que os alunos que realizaram como forma de ajudá-los a compreender os pontos fortes e menos conseguidos do seu trabalho, levando-os assim a identificar as suas dificuldades e, com a ajuda da professora, a desenvolver estratégias para as superar mostrando assumir a importância de se dar *feedback* aos alunos. Percebe-se que é uma professora preocupada e atenta às dificuldades dos seus alunos e manifesta preocupação em agir no sentido de os ajudar.

Tece duras críticas em relação aos testes intermédios, pela sua facilidade, referindo-se, no entanto, especificamente ao teste realizado este ano letivo. Manifesta-se, em particular, em relação a uma questão do teste intermédio do 8.º ano e aos critérios de classificação da prova:

Dizia [lá] para não justificar. Eu tive alguns alunos que justificaram, como estão habituados a fazê-lo nos meus testes, e... Nos nossos testes, eles justificaram. Não sei, fui eu que os corriji e não descontei nada, mas

não sei, nunca corriji exames, não sei se não teria que descontar. E se descontasse como é que nós explicamos isso aos alunos? [Acrescenta] Como é que eu explico aos meus alunos que quando eles pedem um número não inteiro entre menos 2 e menos 4 e quem escreve um número inteiro dentro desse intervalo tem cotação? Eu acho isso uma aberração! Então, eles disseram, está a negrito, um número não inteiro, e tenho alunos que escreveram menos 3 e tenho que lhe dar pontos! Quer dizer, estão a brincar com o trabalho do professor. Então, quer dizer, que um aluno que escreva lá 3,5 também devia ter [pontos]! Quer dizer, só não escreveu o sinal! Esse tem zero, o outro acho que tem 3 [pontos]. São alunos do 8.º ano, não é um aluno que está agora a aprender o que é um número negativo. Eu acho que tudo isto põe em causa a nossa posição em relação aos miúdos. “Então eles fazem um teste tão fácil e a professora faz estes testes?!” [reproduz reações dos seus alunos ao teste intermédio]. Eles estavam com medo do teste [intermédio] mas já me disseram. “A stora pode nos dar mais testes intermédios!” Aquilo não é teste que se apresente! Oh, e tive duas negativas! [mostra-se indignada] [E2 M]

Nas palavras de Matilde é possível perceber que não está de acordo com a forma como o instrumento é apresentado aos alunos, nem com os critérios usados na sua classificação. Também é possível perceber que, no seu trabalho diário com os seus alunos, pede para eles justificarem as suas respostas e apresentarem os seus raciocínios. Esta parece ser a razão pela qual mostra relutância em relação ao estilo do teste intermédio e sente a sua posição como professora fragilizada aos olhos dos seus alunos. No entanto, não evidencia estar em desacordo com a realização da avaliação externa, pelo contrário, parece aceitar com alguma passividade: “Nós também fizemos exames e não morremos! [E2 M].

Matilde refere que não tem experiência na classificação de itens de exame uma vez que nunca desempenhou esta função. No entanto, sente que a sua imagem aos olhos dos alunos é posta em causa com a reduzida coerência que encontra entre as suas práticas, e a avaliação externa. Também se percebe que ela sente questionados os valores em que acredita e as suas crenças sobre a profissão e o papel da avaliação externa, situação que lhe coloca dificuldades na forma como gere este episódio com os seus alunos, nomeadamente nas respostas às suas questões.

Por outro lado, Matilde mostra alguma surpresa quanto aos resultados que os seus alunos do 8.º ano obtiveram no teste intermédio. Esta não é a primeira vez que ela é surpreendida com os resultados de alguns dos seus alunos. Também quando classificou algumas das tarefas de natureza mais aberta, houve alunos que revelaram um melhor desempenho neste tipo de tarefas, contrariando o conhecimento que tinha sobre as

suas capacidades e a sua aprendizagem, baseado nos indicadores que recolheu nos testes. Este tema foi alvo de discussão em pelo menos uma das sessões de trabalho do grupo, quando os professores analisaram e refletiram sobre os resultados dos alunos na tarefa do *Talude* [ST 6]. Não se percebe a sua interpretação destes resultados, mas na sessão de trabalho alguns professores do grupo estabeleceram uma correlação forte entre os resultados dos alunos no teste intermédio e os resultados das tarefas de natureza mais aberta construídas pelo grupo de Matemática, como foi o caso de Sebastião.

### 6.3.5 Na sala de aula

Na sala de aula, Matilde afirma procurar promover o trabalho autónomo e o envolvimento dos seus alunos na realização das tarefas, proporcionando-lhes momentos para as realizarem individualmente ou com o colega de carteira:

A maior parte da aula é dos alunos. (...) [É centrada em mim] quando corrijo alguma coisa que a turma em geral não está a perceber. Se vejo que não dá... [interrompe], eu dou-lhes um tempo, meia hora mais ou menos, e [se] eles não conseguem, eu tenho que os ajudar, estar ali no quadro e a explicar passo a passo para ver se eles entendem. A maior parte do tempo da aula, eu acho que é deles. [E2 M]

Considera que muito do tempo da aula é para os alunos trabalharem por si. Durante esse período faz um acompanhamento aluno a aluno, ou a pares de alunos, para os ajudar a esclarecer uma dúvida ou superar uma dificuldade. No entanto, assume que há outros momentos em que a aula está centrada em si, nomeadamente, quando expõe um novo tópico matemático ou esclarece uma dúvida de toda a turma. Indica que gosta de utilizar o trabalho em pares, o que justifica por duas razões. Uma razão é a sua experiência profissional, que lhe tem mostrado que é um modo de trabalho que resulta quando a turma é muito heterogénea, possibilitando-lhe uma maior liberdade para gerir e acompanhar o trabalho dos alunos:

Eu acho que o trabalho de grupo funciona. Pôr alunos bons com alunos menos bons. (...) Também conta o feitio deles, o comportamento. Com umas turmas dá para fazer e com outras não. Grupos... quer dizer, pares. Gosto mais de pares. Só com dois alunos, não há tanto barulho e acho que eles conseguem chegar mais facilmente, porque falam uma linguagem diferente da nossa, por isso chegam mais facilmente àquele aluno mais fraquito do que nós. E eu gostava de poder fazer isso em todas as turmas. Mas, não posso. [E2 M]

Outra razão é o facto de considerar a linguagem dos alunos mais próxima dos colegas do que a sua. Porém, Matilde refere que nem sempre é possível concretizar este modo de trabalho, uma vez que em certas turmas a conduta dos alunos não o permite. Além disso, acresce ainda a falta de espaço de algumas salas e a dificuldade em gerir o tempo:

[As turmas] Não são muito grandes, no máximo são 21 alunos. (...) No 7.º A tenho uma sala minúscula. E são miúdos que são muito irrequietos. (...) Eu tenho algumas dificuldades. Eu tenho lá bons elementos para juntar com os outros, mas não são suficientes para fazer os pares que pretendo. Eu gostava de poder fazer mais vezes este tipo de trabalho. Eu acho que funciona, eles percebem melhor as dúvidas do colega. [E2 M]

Embora reconheça que o trabalho a pares potencia o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos com mais dificuldades, certas situações levam Matilde a exercer um maior controlo da aula.

Na sala de aula, o papel de Matilde varia de acordo com os objetivos, tópicos matemáticos e modos de trabalho que pretende desenvolver. Procura que todos os alunos acompanhem as atividades das aulas, ao mesmo tempo que tenta assegurar o bom funcionamento da aula:

Eu tento. Eu primeiro sento-me. Digo “Vamos fazer!” [exercícios, fichas ou as tarefas mais abertas] e sento-me no lugar, e depois eles começam a chamar e eu vou e tento ajudá-los. No 8.º ano, não tenho esse problema, mas no 7.º ano tenho por causa do comportamento. Tenho que jogar com as duas coisas. Porque se eu lhes dou muito tempo para eles resolverem uma ficha, tenho metade da turma a brincar. Às vezes, sinto a necessidade de mandar um ao quadro e ele explicar. Chamá-los para a frente, chamar a atenção deles para a frente. Tento fazer essas duas coisas: ajudá-los na resolução de um exercício e ajudá-los a ter um comportamento correto dentro da sala de aula. [E2 M]

Matilde refere as estratégias que usa para gerir o trabalho dos alunos na realização das tarefas, assumindo papéis mais ou menos interventivos. Por um lado, propõe as tarefas e dá tempo aos alunos para as realizarem. Ao mesmo tempo, procura limitar a sua intervenção apenas aos momentos em que os alunos lhe pedem ajuda. No entanto, refere que isso nem sempre é fácil e que há alunos com os quais acaba por ter que desempenhar um papel diferente, nomeadamente devido ao seu comportamento e às suas dificuldades, procurando que estes se empenhem na realização das tarefas. Nestes casos,

as suas estratégias passam por questionar um pequeno grupo de alunos ou por focar a atenção de toda a turma no quadro:

No geral eu tento que todos [os alunos] consigam, mas eu sei que há sempre uns que tem mesmo que ser: “Resolve isto!” (...) Às vezes desisto um bocado [hesita] Não é desistir, eles é que parece que me estão a dizer: “Nós não conseguimos! Nós até conseguimos decorar isso, ou fazer uma operação, uma adição, mas se calhar depois num problema não conseguimos [aplicar]”. São quase todos os alunos assim. Pelo menos estes pequenitos de 7.º e 8.º anos. [E2 M]

Percebe-se que a conceção de Matilde sobre a aprendizagem da Matemática está fortemente associada a um ensino maioritariamente direto e centrado no professor. As suas palavras revelam também o modo como reage a esta visão dos alunos:

Depende dos alunos. Quando eu tenho um aluno de 4 ou 5, deixo estar. Aponto-lhe para ali e digo: “Olha vê o que fizeste ali” e eles às vezes conseguem chegar lá. Agora se forem aqueles alunos com mais dificuldades é uma ajuda completamente diferente. Para já eles não fazem nada, ou seja não avançam, e tenho alunos que me chamam e nem sabem dizer em que é que têm dúvidas. Começam a ler o que está escrito no papel. Eu vejo que o miúdo nem sequer está a entender o que está a ler. Eu tenho que lhe explicar. [E2 M]

Matilde identifica as dificuldades dos alunos, em particular na capacidade de resolver problemas, e procura gerir as suas ajudas tendo por base o conhecimento que tem dos alunos. Mostra, no entanto, alguma dificuldade em encontrar soluções para contrariar estas dificuldades. As palavras de Matilde evidenciam igualmente a necessidade que sente de fazer um trabalho diferenciado na sala de aula. Por um lado, limita as suas ajudas a alunos com menos dificuldades, procurando promover o trabalho autónomo e colocando questões pontuais, ou chamando a atenção para possíveis situações que estejam na origem das dúvidas desses alunos. Por outro lado, procura fazer um acompanhamento mais próximo dos alunos que revelam ter mais dificuldades na interpretação e resolução das tarefas propostas, interagindo com eles de forma a direcionar mais o seu raciocínio. Nestes casos, procura fazer a leitura e interpretação do enunciado com o aluno ou par de alunos, indicando possíveis estratégias e processos de resolução, alterando o grau de dificuldade da tarefa.

Algumas das situações de sala de aula descritas anteriormente por Matilde foram visíveis numa das aulas que tive a oportunidade de assistir, e em que Matilde fez parceria com Joaquim. Depois de feita a chamada para verificar se todos os alunos estavam

presentes, Matilde orienta o trabalho dos alunos em torno de uma tarefa, *Propriedades verdadeiras e falsas!* (Anexo 5.4), já iniciada na aula de Matemática. A tarefa foi construída com o objetivo de introduzir as propriedades das potências.

**Matilde:** Vão continuar as potências que começaram na aula de Matemática e não precisam de outro caderno, podem continuar no de Matemática.

**Aluno:** Podemos usar calculadora?

**Matilde:** Podem usar a calculadora se necessário, mas não abusem! [Aula Matilde, 25/09/07 (AM 1)]

Com o intuito de perceber se todos os alunos compreendiam o que era uma potência, Matilde começa a ler a primeira questão, ao mesmo tempo que procura fazer uma revisão sobre a forma de representar uma potência:

Vejam, zero elevado a dois [escreve no quadro zero ao quadrado], o zero é... [faz uma pausa e aguarda resposta do alunos, sem sucesso]... A base e o dois é o... [novamente pausa para obter resposta dos alunos, sem sucesso]... Expoente [AM 1].

Uma vez que os alunos não reagem ao questionamento da professora, talvez por não estarem a perceber onde esta quer chegar, acaba por ser ela a completar a frase. De seguida os alunos começaram a trabalhar aos pares, com o colega do lado. Enquanto Matilde faz alguns registos, Joaquim distribui calculadoras por algumas mesas onde os alunos lhe fazem sinal. Cumprida esta fase inicial, Matilde dá a Joaquim um exemplar da ficha preparada por si, e é neste momento que o colega a vê pela primeira vez [DC AM 1].

Durante a aula, Matilde incentiva os alunos a trabalhar com as frações sem recorrer à calculadora: “Utilizem a calculadora se necessário. Trabalhem com as frações. Não as transformem em decimais!” [DC AM 1]. Vai circulando pela sala e rapidamente a sua ajuda é solicitada. Ao mesmo tempo, outro grupo de alunos pede ajuda a Joaquim. Pelo que se percebe este segundo grupo de alunos não consegue determinar o valor de um meio ao cubo. Com o objetivo de os ajudar a ultrapassar esta dificuldade, Joaquim responde:

[Escreve no caderno do aluno ao mesmo tempo que vai falando] Então um meio ao cubo, fazes um meio vezes um meio vezes um meio, igual a traço de fração, um vezes um vezes um em cima e dois vezes dois vezes dois em baixo, igual a um oitavo. Fazes sempre assim! [AM 1]

Em resposta ao pedido de ajuda, Joaquim determina o valor da potência, aplicando a definição. A ajuda é traduzida numa resposta à pergunta sem haver por parte de Joaquim um questionamento que permitisse os alunos visados pensar como poderiam resolver a questão. Os alunos assumem o papel de observadores atentos mas passivos, não sendo possível perceber se a “explicação” do professor lhes permite compreender o raciocínio que este realizou e com isso superar a dificuldade inicial. Após 45 minutos de trabalho a pares, Matilde começa a corrigir a tarefa, deslocando-se para o quadro para registar as respostas com os contributos dos alunos. Enquanto isso, Joaquim ocupa um lugar discreto numa das laterais ao quadro.

**Matilde:** [Escreve ao mesmo tempo que fala] Então zero ao quadrado é igual a zero vezes zero que é igual a zero e zero vezes dois é igual a zero. Quatro ao quadrado é igual a quatro vezes quatro que é igual a dezasseis e quatro vezes dois é igual a oito. Isto é igual?

**Alunos:** [Em coro] Não!

**Matilde:** [Continua a escrever ao mesmo tempo que fala] Três ao cubo é igual a três vezes três vezes três, igual a vinte e sete, e três vezes três é igual a nove. Isto é igual?

**Alunos:** [Em coro] Não!

**Matilde:** O que estamos a fazer é comparar o valor da potência pelo valor do produto da base vezes o expoente! Então o que podemos concluir? O valor da potência não é igual ao produto da base vezes o expoente [escreve no quadro a conclusão]. [AM 1]

Na interação que estabelece com os seus alunos, Matilde acompanha o seu discurso com o registo simultâneo no quadro das diferentes afirmações, que sabe à partida que são falsas. Vai questionando os alunos para confirmar se todos estão a acompanhar a correção da tarefa. Porém, quando escreve a conclusão, é confrontada com a expressão facial do colega Joaquim que faz transparecer algum desconforto e desacordo com ela acabara de escrever. Aproximam-se e discutem a afirmação, ao mesmo tempo que Joaquim alerta que esta afirmação nem sempre é verdadeira. Matilde apaga então o ponto e substitui-o por uma vírgula escrevendo “isso apenas acontece nos seguintes casos zero elevado a  $n$  em que  $n$  é um número natural e noutros casos particulares, como por exemplo, dois elevado a dois e um elevado a um” [DC AM 1].

Da observação desta aula, há aspetos importantes da gestão curricular que se evidenciam na prática profissional de Matilde. Por um lado, aspetos ligados à planificação das tarefas, nomeadamente a antecipação das dificuldades que os alunos podem ter

na resolução da tarefa, e dos recursos a serem usados na sala de aula, como por exemplo prever a utilização da calculadora e em que circunstâncias. Mas também questões relacionadas com a preparação das parcerias, nomeadamente qual o papel do professor co-adjuvante e que ajudas podem ser dadas aos alunos, sem com isso comprometer o objetivo da tarefa e da aula. Percebe-se igualmente que há questões que podem estar relacionadas com o seu conhecimento profissional, não só na dimensão do conhecimento matemático, mas também do conhecimento didático, nomeadamente na generalização do cálculo do valor de uma potência de base inteira e expoente natural. Estas são questões que emergem em consequência de uma planificação do trabalho de sala de aula pouco detalhado, sem haver uma exploração minuciosa da tarefa, das possíveis dificuldades dos alunos na sua exploração e generalização, o que torna a aula mais propícia a imprevistos, tal como se verificou, por exemplo, na fase de generalização de uma propriedade na fase de correção e discussão da ficha de trabalho *Propriedades verdadeiras e falsas!*

Algumas das dificuldades com que se depara na sua prática podem estar associadas ao tipo de aula e ao papel que tem que desempenhar. Vejamos, por exemplo, uma aula em que Matilde utiliza o computador e o programa de geometria dinâmica na exploração da tarefa *A divisão do paralelogramo* (Anexo 5.5). A tarefa foi inicialmente construída por Sebastião e depois foi posta à discussão e reformulada numa sessão de trabalho do grupo. Quando Matilde aplicou a tarefa na sala de aula surgiram diversos problemas imprevistos: “os alunos mostraram dificuldade em perceberem o problema proposto, dificuldade em manusear o programa de geometria dinâmica e revelaram pouca autonomia na realização das explorações” [R Pós-Aula de Matilde, 16/10/07]. Tudo isto parece ter dificultado o trabalho de Matilde e também do colega que a estava a ajudar. No final da aula a professora sentiu que os alunos pouco tinham registado e aprendido. Considera que esta aula foi fortemente prejudicada pelas dificuldades de alguns dos alunos:

Os meus não desistiram. Para mim são alunos que estão a começar [o trabalho com este tipo de recursos] e fazem porque têm que ter boa nota a Matemática. (...) Eu tenho alguns miúdos que fazem e exploram várias hipóteses, mas tenho alunos com graves problemas de linguagem. [ST 3]

Há várias razões para esta aula não ter corrido tão bem como Matilde gostaria. Uma razão pode estar diretamente relacionada com o facto de não ter explorado a tarefa a fundo antes da sua realização na aula. A tarefa foi construída por Sebastião e depois modificada com as sugestões dos seus colegas. Matilde poderá não ter refletido sobre o



objetivo da tarefa, uma vez que não a resolveu recorrendo ao programa de geometria dinâmica e não antecipou as dificuldades que os seus alunos poderiam ter no uso do programa. Além disso, as dificuldades que emergiram na sala de aula podem estar diretamente associadas à reduzida familiaridade da professora com o programa e com a gestão de aulas com recurso a estes materiais. Por outro lado, as dificuldades que emergiram não foram superadas com a presença de mais um colega na sala de aula. A falta de preparação da parceria acabou por se revelar, também, pouco eficaz na procura de soluções para ajudar os alunos a ultrapassar as diferentes dificuldades que foram emergindo.

Os registos que os alunos foram fazendo durante a realização desta tarefa ficaram incompletos. Mais uma vez, o papel da professora no sentido de os incentivar a realizar registos e a decidir que tipo de registos parece ter-se revelado insuficiente. A falta de registos escritos dos alunos com as suas explorações e a não discussão das diferentes respostas em grupo-turma, assim como a não realização de uma síntese final, podem estar associadas a uma aprendizagem dos alunos mais reduzida que o desejado. Esta aula poderia ter sido um momento rico para a resolução de uma tarefa de cunho investigativo que apela à demonstração matemática, que permite a definição de diferentes estratégias, a apresentação de raciocínios e a justificação do processo de resolução, e favorece comunicação matemática de toda a fase de exploração e conclusão.

## **6.4 Desenvolvimento profissional e Identidade profissional**

### **6.4.1 A influência do grupo no trabalho individual**

O trabalho que Matilde desenvolve com os seus colegas, quer no contexto das sessões semanais do grupo, quer nos subgrupos de trabalho do 7.º e 8.º ano, tem influência no desenvolvimento da sua prática, nomeadamente na forma como orienta muitas das decisões que toma no trabalho individual como professora. Embora o trabalho seja preparado em conjunto, as suas palavras evidenciam que sente que tem autonomia para decidir sobre o trabalho que desenvolve nas suas turmas:

Faço de outra maneira do que se fizesse sozinha. Eu nas outras escolas não trabalhava assim, fazia as minhas coisas. Por um lado, não está tudo delineado aqui, porque eles têm os alunos deles e eu tenho os meus. [E1 M]

Porém, as suas palavras também mostram que as decisões individuais de Matilde ocultam uma vivência de dúvidas e incertezas quanto ao caminho que escolhe. A sua insegurança aparece refletida nas questões que ela própria coloca a si mesma, nomeadamente quando opta por não propor aos seus alunos as mesmas tarefas que os seus colegas de grupo:

Há atividades que eu às vezes dou [interrompe]. Por exemplo, na semana passada o Sebastião fez uma atividade e eu senti: “Dou ou não dou?” Eu sei que eles têm mais experiência do que eu e que conhecem melhor os alunos do que eu. Os alunos dele se calhar vão ficar mais bem preparados do que os meus para o exame do 9.º ano porque [a atividade tem] questões diferentes das que eu tinha pensado fazer. Mas depois acabei por não dar, porque já tinha dado as sequências no outro período e aqueles exercícios pressupunham que os alunos não se tinham esquecido de nada e então acabei por dar outra ficha, mas dei uma ficha de sequências só que dei uma diferente, a minha e não a dele. Mas tive sempre a dúvida: “Dou ou não dou?” Será que eles levam a mal se eu não der a ficha? Será que os meus alunos não vão ficar tão bem preparados como os dele? Acabei por não dar mas, não digo que depois, no final do período ou se eles me pedirem para os preparar para os testes intermédios, não dê aquela ficha. [E1 M]

Decisões como esta provocam uma situação de forte conflito interno. Uma das razões para este sentimento pode estar associada ao facto de Matilde reconhecer que Sebastião tem mais experiência profissional do que ela e, no seu entender, “é um elemento importante no grupo de Matemática” [E1 M]. Outra razão pode ser a insegurança que aparenta sentir na exploração de tarefas que não foram construídas por si, nomeadamente pela sua natureza mais aberta; o nível de controlo do professor sobre o desenvolvimento da mesma ser menor; e haver um maior grau de imprevisibilidade sobre a forma como o aluno se envolve na tarefa e as dificuldades que podem surgir.

Também é possível perceber que a decisão de Matilde em não realizar a tarefa lhe provoca alguma preocupação sobre a forma como os colegas acolhem essa resolução, podendo-se questionar até que ponto o sentimento de autonomia por ela manifestada anteriormente é realmente consistente quando posto em prática. No entanto, apesar das suas dúvidas e conflitos internos, Matilde reforça a ideia de autonomia quando diz não sentir qualquer obrigação ou pressão por pertencer a este grupo e que preserva a sua liberdade individual, afirmando ter firmeza na defesa das suas ideias:

Eu sou assim, mesmo que me pressionem não cedo. Acho que às vezes até falo demais e faço frente às pessoas quando não devia. Não consigo

ficar calada. Se eu estou a pensar uma coisa, às vezes precipito-me um bocado. Como dizia a minha orientadora de estágio, primeiro devia contar até 20 ou 100 se fosse preciso. [E1 M]

Esta é uma característica sua que evidenciada no seu percurso profissional. No entanto, ao longo da entrevista percebe-se que nem sempre é assim. Por exemplo quando se refere ao trabalho em parcerias:

Acho importante, mas acho que devíamos planificar melhor o que se vai fazer. Às vezes chegamos à sala [de aula] e: “Olha, eu vou fazer esta ficha!” Acho que deveríamos... [interrompe]. (...) É que parece que é só mais uma pessoa que está ali na sala. É importante essa pessoa estar lá! (...) Porque a aula é nossa, mas a turma é minha. Eu não vou às aulas de ninguém, porque não tenho horário. Mas a aula é minha, eu tenho de preparar a aula e depois tenho de dizer ao colega que vai lá “Olha vamos fazer isto”. Eu acho que não devia ser assim, acho que devíamos preparar a aula juntos para funcionar melhor. (...) É também na forma como se organizam, como trabalham em grupo, é naquela altura em que o colega sabe como é que eu vou trabalhar, como é que nós vamos trabalhar, “Olha agora vou formar grupos” e depois na altura, “Olha e agora como é que resolvias isto?”. Acho que esse trabalho devia ser anterior, não na aula. [E1 M]

Matilde considera que o trabalho em parceria só pode ser bem sucedido se houver uma preparação conjunta e um entendimento mútuo do trabalho que se vai desenvolver. As suas palavras convergem com as evidências recolhidas na aula de Estudo Acompanhado referida anteriormente [AM 1]. A ausência dessa preparação parece causar-lhe algum desconforto e insegurança. Considera que há lacunas que o grupo deveria superar, nomeadamente preparar de forma mais organizada e partilhada as parcerias em sala de aula. Por outro lado, esta professora não tem hipótese de fazer parceria nas aulas de outros colegas, pelo que não tem outro tipo de vivência, ao contrário de outros colegas que entraram na escola e no grupo no mesmo ano que ela e fazem parcerias em aulas de professores com mais experiência profissional. Esta opinião emerge do seu sentimento quanto à forma como decorrem os trabalhos nas aulas em que faz parceria com Joaquim. Apenas, no momento imediatamente anterior ao início da aula é que o colega tem acesso à forma como ela planeou a aula e o trabalho dos alunos.

Quando questionada sobre a hipótese de fazer essa sugestão ao grupo, Matilde não manifesta muita vontade de o fazer: “Não sei, tenho algum receio em dizer isso, porque ainda ninguém o disse. Nem eu disse aos colegas que estão comigo, nunca ninguém me disse nada, eles também não dizem nada mas acho que deveríamos [falar]”

[E1 M]. Porém, pelo que descreve sobre a visão do grupo sobre o processo de ensino-aprendizagem, a reação deste poderia ser favorável. Na verdade, as suas palavras revelam a forma como gere a sua relação com o grupo. Reconhecendo a mais-valia de trabalhar neste contexto colaborativo e as potencialidades que esta colaboração representa no desenvolvimento do seu conhecimento profissional. Porém, também se percebe que desconhece o trabalho que os restantes colegas desenvolvem para preparar as parcerias em sala de aula, como é o caso dos colegas Sebastião e Simão, ou de Maria e Joana.

Também, ao longo do ano Matilde evidencia a pressão que sente por ter que desenvolver a gestão do currículo no contexto do grupo, acabando por deixar transparecer o sentimento de alguma perda de liberdade:

Se calhar tenho [liberdade para gastar mais aulas com um determinado conteúdo] mas não sinto. Mas é exatamente, porque trabalhamos em grupo. Noutras escolas, como não trabalhávamos em grupo, eu sentia essa liberdade. Se eu planificava as minhas coisas sozinha, mesmo estando lá escrito no programa 10 aulas mas eu podia dar 15. Mas aqui, como planificamos em grupo, eu não sinto essa liberdade. [E2 M]

As suas palavras referem que a cultura de colaboração do grupo e o facto de gerirem o currículo em grupo podem ser motivos para Matilde não querer deixar de acompanhar o ritmo de trabalho dos seus colegas do grupo. Outra possível razão terá sido uma experiência que viveu no ano letivo anterior, quando um colega informou o grupo que tinha decidido deixar alguns dos tópicos matemáticos para serem lecionados no ano letivo seguinte:

Isto tem a ver com experiências vividas. Eu lembro-me no ano passado, no final do ano aqui nesta escola, os meus colegas que estavam a dar o 8.º ano disseram que não tinham dado já não sei o quê e eu lembro-me da reação de algumas pessoas que ficaram muito escandalizadas por eles não terem dado, por não terem avançado: “Então e depois para o 9.º ano, nós é que vamos ter de cumprir isto tudo, e depois no exame!”. Eu senti que houve uma reação negativa por eles terem andado mais tempo numa matéria, e então não me sinto à vontade para fazer isso. [E2 M]

O relato de Matilde evidencia que, por um lado, o grupo dá autonomia aos seus professores para gerirem o currículo e tomar decisões relativamente à forma como organizam e desenvolvem o seu trabalho individual. Porém, percebe-se que esta autonomia é limitada pela planificação anual e pelas decisões que são tomadas em grupo, que têm como objetivo assegurar que todos os tópicos são trabalhados independentemente da

forma como cada professor faz a sua gestão ao nível micro. Igualmente se percebe que, a identidade profissional de Matilde e a sua forma de estar na profissão e no grupo são elementos que acabam por condicionar a sua ação, mesmo quando sente necessidade de trabalhar os tópicos de outra forma com os seus alunos e essa decisão pode ser uma mais-valia para a aprendizagem dos seus alunos face aos objetivos curriculares.

Ao longo do estudo, Matilde parece mais integrada no grupo de Matemática. Sente confiança e motivação para se envolver nas atividades e reconhece o papel que o grupo pode ter no seu desenvolvimento profissional:

Este grupo é bom para mudar, os elementos com mais experiência não são resistentes à mudança, até me atreveria a dizer que os mais novos, como eu, é que foram conduzidos a essa mudança. Talvez por ainda nos lembrarmos das nossas aulas, enquanto alunos, e por querermos exigir como exigiram de nós ou por querermos tornar os nossos alunos felizes como nós fomos, nos tornamos mais resistentes. [RF M]

As palavras de Matilde revelam que a pertença a este grupo implicou a vivência de momentos de crise da sua identidade profissional. Inicialmente, a necessidade de ser compreendida e aceite pelos colegas, ao mesmo tempo que se viu confrontada com as suas crenças sobre a forma de estar na profissão e a cultura profissional do grupo. Por um lado, Matilde revela uma conceção sobre o ensino conservadora e fruto da sua experiência como aluna, facto que se contrapõe com a dinâmica do grupo e as suas práticas de inovação curricular. Por outro lado, o seu jovem percurso profissional, a sua pouca estabilidade profissional e a sua relação ainda incipiente com esta escola, associada à sua identidade profissional, são fatores que marcam a sua postura profissional de alguma precaução ao mesmo tempo que procura estabilizar. Porém, no final do estudo percebe-se que Matilde revela alguma libertação e assumiu gradualmente a cultura de trabalho dos professores do grupo, procurando corresponder às expectativas e desenvolvendo algumas práticas diferentes das que usualmente praticadas, mas apoiada pelo grupo.

### **6.2.6 O papel dos projetos no desenvolvimento profissional e da Identidade profissional**

Matilde considera importantes as iniciativas que o grupo de Matemática desenvolve, em particular o projeto de formação, que têm por base um tema específico escolhido pelo grupo e são também momentos de formação reconhecidos pela escola e acre-

ditados por um centro de formação. De outra forma, dificilmente investiria na sua formação contínua e no seu desenvolvimento profissional, embora reconheça a sua importância e necessidade. Particularmente, refere que o trabalho que desenvolveu este ano letivo promoveu algumas mudanças nas suas práticas e na forma de encarar o processo de ensino-aprendizagem:

Relativamente à formação, sinto que os seus reflexos nos alunos se tornarão mais visíveis no futuro. Em mim, já causou uma certa inquietude, pois fez-me querer ser melhor, modificar alguns aspetos das minhas aulas e, apesar de tudo, ser mais feliz enquanto docente. Uma felicidade que passe pela deles, alunos, a felicidade de aprender, de saber. Mas isso exige um esforço muito grande e uma mudança de atitude dos alunos e não só do professor. Este esforço necessário é que me inquieta. O que também é possível acontecer connosco. Por vezes ouvimo-nos dizer que não vale a pena, que eles são assim, não querem aprender. [RF M]

Sente-se mais feliz como professora, mas manifesta algumas reservas quanto à visibilidade que o investimento feito no contexto do grupo tem na aprendizagem da Matemática pelos seus alunos. Refere que os resultados deste trabalho dependem da sua continuidade e da atitude dos alunos face à disciplina. Das suas palavras percebe-se que, para si, o sucesso dos alunos e o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dependem dos diferentes agentes envolvidos e do nível de envolvimento de cada um. Relativamente ao seu papel, Matilde refere que esta formação permitiu mudar aspetos da sua prática, mas não refere concretamente quais. Porém, percebe-se na observação das suas aulas que procura mobilizar algumas das questões discutidas no grupo, nomeadamente, na forma como gere o desenvolvimento das tarefas, procurando dar mais tempo para os alunos explorarem sozinhos a tarefa, e controlando as suas ajudas às situações estritamente necessárias e apelando a uma maior participação dos alunos nos momentos de discussão dos resultados.

Os dados recolhidos mostram ainda que Matilde procurou acompanhar a dinâmica do grupo e envolver-se nas suas atividades. Reconhece que este contexto, caracterizado pelo trabalho colaborativo realizado num ambiente de partilha de experiências, de reflexão e enriquecimento mútuo do conhecimento sobre a prática profissional e a aprendizagem dos alunos, é favorável ao seu desenvolvimento profissional:

Neste grupo senti que vale a pena insistir, pois vi elementos felizes por o terem feito, realizados, a falarem nas suas experiências com os olhos brilhantes e transmitirem aos outros a vontade de mudar, sem, contudo, deixarem de denunciar a dificuldade que aí reside. Senti, por exemplo, que

todos querem que os alunos saibam explicar, comunicar, redigir textos, usar termos matemáticos, mas também senti que muitas vezes [os colegas] desistem dessa vontade, dizendo que os cálculos bastam, que a resolução já explica. Será um passo para mais tarde, será um reflexo para o futuro desta formação? Iremos continuar a exigir que os alunos expliquem o que fazem, percebendo assim melhor porque o fazem? Estou convencida que sim... [RF M].

Para além do desenvolvimento profissional, Matilde parece adotar uma atitude de aprendizagem face à profissão, evidenciando a necessidade de continuar inserida num grupo com estas características e uma dinâmica de trabalho colaborativo. A experiência que viveu influenciou esta mudança, mas mais do que tudo parece tê-la feito despertar para a necessidade de investir na sua formação: “Hoje, mais do que antes, sinto necessidade de continuar a trabalhar em grupo, a planificar ou pelo menos ‘alinhar’ atividades em conjunto com outros” [RF M].

Quanto aos projetos futuros, Matilde considera que as opções são múltiplas. Por um lado, acha que o tema das tarefas de investigação, demonstrações e problemas não ficou esgotado com o desenvolvimento do trabalho durante este ano letivo, pelo que este será um assunto para continuar a aprofundar e trabalhar com os alunos. Por outro lado, direciona as suas opções para a aplicação de novas tecnologias na sala de aula de acordo com as necessidades que ela própria sente fruto do trabalho que tem procurado desenvolver com os seus alunos e em parceria com o grupo:

Em relação a projetos que eu gostaria de ver desenvolvidos, na sequência do trabalho desenvolvido este ano, penso que seria necessário continuar a trabalhar nas tarefas de investigação, apostando mais nesse campo junto dos alunos, e na linguagem matemática, como um meio que eles possam ter ao seu alcance para exprimirem ideias e raciocínios matemáticos e para perceberem aquilo que diz o professor. É óbvio que é sempre importante a formação em novas tecnologias e eu, contactando diariamente com jovens adolescentes, sinto uma grande necessidade de estar preparada para trabalhar com algo de novo que os motive para a aprendizagem da Matemática. [RF M]

No final da sua reflexão é possível perceber a importância que Matilde atribuiu ao trabalho com este grupo de professores no seu desenvolvimento profissional, destacando a reflexão e o confronto de opiniões como aspetos enriquecedores e promotores da sua aprendizagem:

Voltando às sessões de TIDP, quero dizer que me fizeram refletir sobre toda a minha prática enquanto professora. As discussões em grupo, a

construção de materiais, as reflexões individuais contribuíram para enriquecer a minha bagagem enquanto docente. Permitiram confrontar as minhas opiniões com as de outros elementos do grupo. E acima de tudo provocar um desejo de mudança... [RF M]

As sessões de trabalho com o grupo parecem ter feito Matilde despertar para uma realidade de prática profissional inovadora bem diferente da sua. Face aos desafios que o grupo lhe coloca, a professora encara-os com empenho e vontade de aprender, questionando a sua identidade profissional e as suas conceções sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Adota uma postura de reflexão sobre a prática procurando identificar os aspetos em que pode melhorar e integrando as aprendizagens que ela vai realizando com a partilha de experiências dos seus colegas. A sua vivência com o grupo parece ser um elemento determinante na vontade de mudar a sua própria cultura profissional, assim como a sua participação nas sessões de trabalho do grupo. Para além disso, é capaz de identificar as suas necessidades de formação face às situações que ela vive durante a sua prática letiva.

Matilde refere que, no dia-a-dia da sua profissão, reflete de modo informal sobre o trabalho que vai desenvolvendo com os seus alunos. No âmbito do projeto do grupo, realizou duas reflexões escritas pós-aula e uma reflexão final, que fizeram parte da sua avaliação na formação. Como já foi referido anteriormente, nas suas reflexões informais fazem um balanço da aula e definem o trabalho para as aulas seguintes, nomeadamente, inserindo pequenos reajustamentos ao plano inicial e selecionando um novo conjunto de tarefas.

Nas reflexões escritas pós-aula, e seguindo o guião construído pelo grupo (Anexo 4.2), Matilde faz um balanço da aula mais pormenorizado, descrevendo: (i) os aspetos da aula que considerou mais relevantes, a sua estrutura e as tarefas propostas, (ii) a metodologia de trabalho adotada e os materiais utilizados, (iii) e as dificuldades dos alunos e as estratégias que utilizou para ajudar os alunos a superarem essas dificuldades, (iv) e o que ficou por fazer. Uma das suas reflexões tem por base uma aula de Estudo Acompanhado, em que fez parceria com Joaquim, centrada na entrega e correção da atividade *Estante e Farol* (Anexos 5.6 e 5.7) numa turma de 7.º ano. A tarefa foi construída numa das sessões de trabalho do grupo de Matemática para o 3.º ciclo tendo por base questões adaptadas do estudo do PISA (OCDE, 2004). Matilde justifica a razão porque escolheu esta turma para realizar a tarefa:



A escolha do 7.º E deve-se ao facto de ter sido onde obtive piores resultados e por ter considerado ser mais urgente uma segunda aplicação da atividade com vista à sensibilização de alguns alunos para este tipo de problemas. Também devo dizer que nesta turma existe um grupo de alunos que não demonstram qualquer tipo de interesse pelas atividades da aula e, desta forma, pensei conseguir que tomem contacto, de mais perto, com outros alunos que pretendem concretizar as tarefas propostas, com mais ou menos esforço, e que sintam a necessidade de saber alguma Matemática, para aplicarem na resolução de problema do quotidiano. [R pós-aula, 1/04/08]

A sua opção de escolher a turma onde obteve os “piores resultados” evidencia a preocupação de Matilde com a forma como os alunos se envolvem nas tarefas que lhes propõe e o seu sucesso na disciplina de Matemática. Face aos resultados que a turma obteve e ao seu conhecimento dos alunos, na sua reflexão procura traçar uma linha de ação para a aula em que faz a entrega e correção da tarefa, para ajudar os alunos a evoluir na sua aprendizagem. Assim, começa por identificar as dificuldades que os alunos revelaram na exploração da tarefa, com base na análise das suas respostas e na aula propõe que sejam os que têm respostas mais completas a fazer a correção da tarefa no quadro:

As dificuldades sentidas pelos alunos centraram-se na questão do Farol. Na primeira aplicação da atividade, apenas metade dos alunos conseguiu descobrir o valor do período, quatro alunos calcularam corretamente o número de feixes luminosos durante um minuto e nenhum aluno desenhou a sequência pedida na quarta questão. Por estes motivos as resoluções destas questões foram seguidas com mais atenção. As explicações dos alunos que perceberam a noção de período satisfizeram os alunos que não haviam percebido. Os alunos explicaram aos outros desenhando linhas verticais no primeiro diagrama, tendo alguns continuado a sequência em papel quadriculado. Como não foi sentida necessidade de outra explicação os professores não intervieram. [R pós-aula, 1/04/08]

Nestas palavras Matilde volta a evidenciar a sua conceção sobre o ensino da Matemática sobre a importância de deixar que sejam os alunos a explicar aos seus colegas que têm mais dificuldades a forma como pensaram e resolveram as tarefas. Assim, refere que os alunos recorreram a desenhos para apoiar a sua explicação, tornando desnecessária a intervenção dos professores nesta fase da aula. Porém, as dificuldades dos alunos se tivessem sido apresentadas a toda a turma poderiam ter gerado uma boa oportunidade para os restantes colegas apresentassem os seus argumentos, fomentando a discussão em grupo-turma.

Por último, refere na sua reflexão um episódio que para si foi muito significativo onde descreve a forma como interagiu com um grupo de alunos com o objetivo de os ajudar a superar as suas dificuldades:

Um dos grupos depois de eu pensar que tinham compreendido a noção de período, desenhou, na última questão uma sequência de período 2, isto depois de ter desenhado uma correta, ou seja de período mínimo 6. (...) [Decisões] Depois de ter constatado o erro daquele grupo, perguntei-lhes qual era o período da sequência, ao que me responderam 6. Seguidamente, reformulei a questão, acrescentando “mínimo” ao período. Desta vez já não obtive resposta. Então prossegui, perguntando-lhes se o período não poderia ser 2. Como não obtive resposta, tracei as linhas verticais que o grupo já havia utilizado noutra questão. Perceberam, assim, que o período mínimo era 2 e não 6. A fim de ficar mais consolidada a noção de período mínimo, expliquei-lhes que o período da primeira sequência que desenharam também era 12, 18, 24 e todos múltiplos do período mínimo. Apresentei-lhes ainda o exemplo do horário da turma, que apesar de se repetir de duas em duas semanas ou de três em três, uma semana é o menor tempo depois do qual ele se repete, sendo, por isso, uma semana o período mínimo. A razão pela qual utilizei as linhas verticais foi por já terem sido utilizadas pelos alunos, por lhes serem familiares. O exemplo do horário, utilizei-o porque é algo com que lidam no seu dia-a-dia. [R pós-aula, 1/04/08]

Na descrição que Matilde faz da sua interação com um grupo de alunos, percebe-se a forma como ela questiona os alunos com o objetivo de os fazer pensar sobre o problema do *Farol*, e em particular sobre o significado de período mínimo. Procura que os alunos estabeleçam analogias com situações que já foram utilizadas numa questão anterior ou que lhes sejam familiares como o seu próprio horário escolar. Em particular, refere que o desenvolvimento da aula e o conjunto de decisões que tomou vieram reforçar a sua conceção de que os alunos compreendem melhor a linguagem dos próprios colegas, facilitando-lhes a aprendizagem da Matemática:

Essencialmente, reforcei a ideia que os alunos aprendem muito uns com os outros. Os alunos com mais dificuldades conseguem, em alguns casos, perceber melhor as explicações dos colegas do que a do próprio professor, uma vez que têm uma linguagem mais próxima da deles e utilizam termos menos técnicos. No entanto, aqueles alunos que nada querem fazer, mesmo com o bom exemplo dos colegas continuam a nada fazer. Num dos grupos sugeri que fosse o aluno X, que tem imensas dificuldades de concentração, a passar as respostas para me entregar no fim. Mas a sua falta de empenho e de responsabilidade fez com que os outros lhe tirassem a folha para ser outro a passar. É aqui que eu me sinto mais impotente: o que fazer perante alunos destes? Que depois de uma conversa, que tem como objetivo chegar-lhes ao coração, repetem os mesmos com-

portamentos, que nunca mostram uma vontade, por mínima que seja, de recuperar o tempo perdido? Parece que começo a perceber que o pouco há para fazer é estabelecer regras para que não perturbem aqueles que têm objetivos delineados. [R pós-aula, 1/04/08]

As palavras de Matilde revelam um sentimento de incapacidade de alterar a atitude de alguns alunos face à disciplina de Matemática. No seu trabalho diário é possível perceber que procura desenvolver o processo de ensino-aprendizagem de modo a envolver todos os alunos da turma. Em particular, procura que os alunos com mais dificuldades se envolvam no trabalho, porém sem grande sucesso. Estas são situações que caracterizam a sua identidade profissional e as suas conceções sobre prática, nomeadamente os limites de intervenção do professor na procura de soluções para estes alunos de modo a não prejudicar os alunos que querem realmente aprender.

No final do ano letivo, Matilde faz uma reflexão sobre a sua prática identificando as principais dificuldades que sentiu na gestão do currículo e os conflitos internos que vive, associados às decisões que tomou e às que gostaria de tomar, nomeadamente alterar o número de aulas previsto na planificação de unidade, ou optar por não realizar algumas das tarefas propostas em grupo:

Gerir o currículo não é fácil. Só é fácil para alunos modelo e para turmas muito homogêneas. Diversificar aprendizagens é fácil, difícil é ensinar e fazer com que se aprenda quando se tem uma grande diversidade de alunos. O tempo é pouco, os alunos são muitos e o professor é só um. No Estudo Acompanhado já se criam grupos com necessidades diferentes, distribuindo os professores o seu tempo de acordo com elas, mas as tarefas são as mesmas. É aqui que reside a minha principal dificuldade. Avançar com alguns alunos e com outros não? Criar grupos de trabalho diferentes dentro da mesma turma? Para superar esta dificuldade dedico mais tempo aos alunos com mais dificuldades, tendo consciência que essa não é a solução, pois sinto que todos têm necessidade de apoio, apesar de diferentes. Gostava de ter coragem de criar grupos diferentes dentro da mesma turma e alguém a fazer esse trabalho comigo. Mas já é tão difícil não andar a par no cumprimento da planificação com outro colega... [RF M]

As suas palavras testemunham que a heterogeneidade das turmas e os diferentes ritmos de aprendizagem dos alunos são fatores que lhe provocam momentos de tensão, não só na fase de planificação do seu trabalho, mas também na prática de sala de aula. Para além disso, Matilde procura gerir as suas decisões tendo em conta a limitação de tempo e a necessidade que sente de acompanhar as decisões tomadas no contexto do trabalho desenvolvido com os colegas do grupo. Porém, na sua reflexão pode identifi-

car-se alguns elementos fundamentais que quando concretizados podem representar pequenas etapas para o sucesso da sua prática, nomeadamente a reflexão sobre os aspetos da aula que considerou mais relevantes, a sua estrutura e as tarefas propostas; o modo de trabalho adotado e os materiais utilizados; e as dificuldades dos alunos e as estratégias que utilizou para ajudar os alunos a superarem essas dificuldades. As suas palavras revelam dificuldade em gerir o trabalho de sala de aula em torno de tarefas menos rotineiras, em que os alunos são chamados a ter um papel mais ativo, cabendo-lhe sobretudo apoiá-los, ajudando-os a evoluir no seu trabalho, e recolher informação que lhe permita fazer uma boa gestão da discussão da tarefa envolvendo toda a turma. Este é um processo que requer da parte do professor uma planificação minuciosa do seu trabalho, antecipando possíveis dificuldades dos alunos e estratégias de exploração da tarefa, de modo a minimizar situações imprevistas que podem condicionar a evolução do trabalho em sala de aula. As questões que coloca a si mesma fazem parte de um processo natural de desenvolvimento profissional que, quando sustentado e apoiado pelo trabalho realizado no contexto do grupo parece ajudá-la a aceitar novos desafios e assumir uma atitude profissional mais ativa.

### 6.5 Síntese

Matilde é uma jovem professora com um percurso profissional de 11 anos. Fora da escola dedica-se em exclusivo à família. Fez a formação inicial no curso de Matemática, ramo de ensino. Desde então, frequentou ações de formação creditadas, com o objetivo de progredir na carreira. Parece gostar do que faz e procura cultivar uma boa relação com os seus alunos. Reconhece-se a importância do seu percurso escolar enquanto aluna, as experiências que viveu e o seu contexto. Igualmente, o seu percurso profissional, desde a entrada na profissão até ao atual ano letivo sustenta a relação que estabelece com o saber sobre os alunos, a Matemática, o ensino, a escola e, em geral, com a profissão. Assume ter uma postura profissional diferente dos seus colegas grupo de Matemática, reconhecendo que a sua é bem distinta de alguns elementos do grupo, nomeadamente na forma como procura formação e no desenvolvimento de tarefas de natureza mais aberta. Estes são elementos da sua identidade profissional, fruto das diferentes experiências que tem vivido dentro e fora da escola. É possível perceber que vive algumas tensões, uma vez que o seu *eu* profissional é marcado por conceções e práticas

que remetem para uma visão de ensino mais direto ao mesmo tempo que procura dialogar com os valores, normas e cultura do grupo.

Faz parte do grupo de Matemática há pouco mais de um ano e é um dos elementos mais novos. O seu processo de integração no grupo foi sinuoso, sendo marcado por alguma insegurança e necessidade de ser reconhecida pelos seus pares. Pouco sabe sobre o trabalho que o grupo tem desenvolvido nos últimos anos, mas, pela forma como trabalham e se envolvem nas discussões, percebe que há um percurso conjunto feito pela maioria dos seus elementos que lhes permitiu desenvolver uma cultura profissional dinâmica, uma linguagem comum e corresponder aos desafios das atuais orientações curriculares para o ensino da Matemática. Na liderança desta dinâmica identifica duas pessoas com um papel importante, embora com características um pouco diferentes, Simão e Sebastião. Quanto ao seu papel no grupo, Matilde mostra algum grau de indefinição. Assume ter uma postura menos participativa e interveniente, ao mesmo tempo que reconhece ser importante participar nas discussões e nas decisões do grupo, expressando a sua opinião e pontos de vista. Quando procura acompanhar as decisões do grupo, deixando-o influenciar o seu trabalho individual experimenta tensões. Porém, reconhece a importância do trabalho realizado no contexto do grupo, não só no desenvolvimento da sua prática, mas também no desenvolvimento do seu conhecimento profissional, salientando o papel que os projetos e a formação contínua têm neste processo.

É possível perceber que, no início do estudo, esta jovem professora vê as suas conceções sobre o processo de ensino e aprendizagem (próximas da sua experiência como aluna) serem confrontadas com a visão e dinâmica do grupo face à profissão, claramente, diferente da sua. Percebe-se que, a pouco e pouco, vai aceitando o desafio de se integrar no grupo, associando-se à sua dinâmica de trabalho colaborativo. No entanto, ao longo deste processo, vive algumas tensões na gestão do contrato que assumiu com os seus alunos e do contrato celebrado com o grupo. Por um lado, quer preservar a sua liberdade e identidade profissional, mantendo as suas crenças mas, por outro lado, o trabalho de planificação conjunto acaba por delinear o seu trabalho individual e influenciar as suas práticas. Procura gerir a evolução da aprendizagem dos seus alunos e a concretização da planificação de modo a acompanhar o trabalho dos seus colegas e poder continuar a partilhar as tarefas, as experiências de ensino e as discussões que daí emergem. Porém, nem sempre lhe foi possível encontrar o desejado equilíbrio, decidindo por vezes avançar tendo consciência que nem todos os alunos atingiram os objetivos traçados.

Matilde faz a gestão do currículo relativo à prática letiva, em dois níveis, coletivo e individual. A gestão coletiva envolve a realização da planificação anual e de unidade, e a seleção e construção de tarefas. Neste processo, procura ter alguma participação nas discussões do grupo em torno das tarefas a propor aos alunos. Expressa por vezes a sua opinião e questiona algumas das decisões assumidas em grupo, embora manifeste algum receio em fazê-lo explicitamente com o grupo. Faz individualmente a sua gestão ao nível da sala de aula, embora com forte influência das experiências vividas nas sessões de trabalho do grupo. Procura promover a aprendizagem dos alunos propondo-lhes tarefas no quadro das orientações curriculares para a Matemática. As suas decisões têm como ponto de partida, prioritariamente, o manual escolar, a partir do qual procura selecionar as tarefas de acordo com o seu grau de dificuldade e natureza. Para além das tarefas do manual escolar propõe outras tarefas aos seus alunos, nomeadamente as construídas no âmbito do trabalho do grupo de Matemática. Gere o trabalho de sala de aula de forma que este seja centrado nos alunos, privilegiando o modo de trabalho aos pares, promovendo a ajuda entre colegas para superar as dificuldades que vão surgindo e de aprendizagem. Procura ajudar os alunos a aprender, gerindo o desenvolvimento das atividades e apoiando o trabalho dos alunos sempre que solicitada, porém esta nem sempre é a melhor estratégia, uma vez que acaba por ser ela a dar a resposta aos alunos ou elimina etapas importantes do processo de aprendizagem.

No que diz respeito à avaliação dos alunos, Matilde segue os critérios definidos pelo grupo e pela escola. O teste é o instrumento de avaliação que mais usa e é construído com a colaboração de todos os colegas que lecionam o mesmo nível de ensino. No entanto, a avaliação formal dos alunos, no final de cada período, conta também com a informação proveniente do trabalho desenvolvido na sala de aula e os resultados das tarefas mais abertas. Para além disso, reflete sobre o trabalho que desenvolve com os seus alunos e sobre a sua prática quando esta é proposta pelo grupo como dinâmica do trabalho colaborativo. Questiona as suas decisões e procura aferir o impacto das mesmas no desenvolvimento da aprendizagem dos seus alunos e usa essa informação para regular o processo de ensino e aprendizagem.

Refere que a sua formação inicial foi muito teórica e que tem sido com a vivência de experiências da prática e do trabalho com o grupo de Matemática que se tem desenvolvido profissionalmente. Em particular, o seu conhecimento profissional parece evoluir com a aplicação de tarefas de natureza mais aberta e à medida que procura diversificar as estratégias de ensino, nomeadamente, com a utilização de recursos como o

computador e o programa de geometria dinâmica. A sua participação nos projetos do grupo e o facto de pertencer a este grupo e integrar a sua dinâmica de trabalho colaborativo parece ter ajudado Matilde a perceber algumas das suas conceções e práticas sobre o ensino da Matemática. Esta dinâmica de trabalho do grupo, e em particular, os projetos, parece motivar o seu envolvimento no processo de ensino-aprendizagem, ajudando-a no seu desenvolvimento profissional e na sua capacidade de aceitar novos desafios.





## Capítulo 7

### Ana

#### 7.1 Apresentação

Ana tem 39 anos de idade. Sempre que pode viaja pelo mundo fora. A China foi o seu último destino turístico e logo salienta que, quando tiver oportunidade, gostava de conhecer países como o México e Peru. Os diferentes países da Europa, também fazem parte dos seus circuitos turísticos, mas são opção quando o tempo disponível para viajar é mais curto.

Solteira e filha da terra, gosta muito do que faz e mostra um grande sentido de responsabilidade no desempenho das suas funções. Por dia dedica grande parte do seu tempo à escola, “chego a estar cerca de dez horas na escola sem me aperceber, mas não me importo. O pior é o cansaço” [E1 A]. Faz parte do quadro de docentes da escola há 12 anos. Esta é uma escola que conhece muito bem, uma vez que foi ali que fez o liceu.

##### 7.1.1 A escolha da profissão e a formação inicial

A opção pelo curso foi tudo menos natural. Quando chegou a hora de entrar para a universidade não tinha decidido o que queria seguir. Como tinha facilidade na disciplina de Matemática, optou pelo curso de Matemática da Universidade de Coimbra. Já no terceiro ano do curso optou pelo ramo educacional devido às saídas profissionais.

O estágio foi das experiências profissionais mais negativas que viveu até hoje. “Não sei como não desisti [do estágio]. Mas depois pensei, isto vai passar” [E1 A] e continuou até ao fim. Antes de ficar efetiva na escola a que hoje pertence passou por outras duas para além da escola onde estagiou. Para Ana estas foram experiências positivas que a ajudaram a cristalizar a sua vontade de ser professora e gostar da sua profissão. O ambiente de trabalho entre professores de Matemática e os alunos são dois fatores que Ana aponta como fundamentais para essa boa experiência. No entanto, “em nenhuma [escola] se trabalhava como aqui” [E1 A]. Se lhe colocassem a hipótese de mudar de escola, Ana não hesita na resposta, “Não mudaria por nada deste mundo! Estou aqui muito bem e gosto muito do grupo a que pertenço” [E1 A].

Nos últimos anos, Ana tem tido sempre turmas de 12.º ano. Os resultados que os seus alunos têm obtido nos exames nacionais e a percentagem de alunos seus que entram no ensino superior fazem com que o seu trabalho e as suas capacidades sejam reconhecidos pela comunidade escolar e, em particular, pelo grupo de Matemática: “Ela [Ana] é ótima com os 12.º anos! Não há queixas e os alunos gostam dela” [E1 S].

Na escola, desde o início do ano letivo 2007/08 vive agora uma nova experiência fruto da sua recente eleição como coordenadora do departamento de Matemática. Esta nova função coloca-lhe novos desafios que ela própria reconhece desconhecer.

### **7.1.2 O percurso profissional**

A sua visão da vida e da profissão leva-a a adotar uma postura de aprendizagem constante. Participa em encontros profissionais e em seminários promovidos por instituições de ensino superior. Se a escola estivesse perto de uma universidade, Ana menciona que tirava outro curso, na área das ciências ou direcionado para as ciências. Porém, a distância não foi obstáculo ao desafio que Ana colocou a si mesma de obter o grau de Mestre pela Universidade de Coimbra.

Depois do mestrado Ana tenta acompanhar a investigação que é feita, mas confessa que com menos intensidade do que durante o mestrado:

Agora só leio o normal, a Associação [artigos publicados pela Associação de Professores de Matemática], revistas, alguns temas, sou sócia da SPM, noutra vertente..., também gosto de ler alguns artigos lá publicados, mais científicos e eu gosto também da parte científica da Matemática. [E1 A]

O foco da sua leitura são os artigos relacionados com a educação matemática, mas também com temas matemáticos. Ana não se considera especialista em nada. Na sua formação contínua investe em diferentes domínios, nomeadamente, o científico, o didático e a História da Matemática:

Eu faço ações de formação não porque preciso delas, mas porque gosto de aprender. Normalmente a pergunta que as pessoas fazem é: “Porque é que vais a esta ação [formação]?” Geralmente a resposta é: “Porque preciso de créditos.” Não é o meu caso. (...) Vou porque quero fazer qualquer coisa (...) porque gostamos de partilhar, saber mais, ver o que se passa noutros..., uma coisa que eu gostava de saber... era ir a um país onde não há praticamente insucesso em Matemática, como na Finlândia, e ver o que se passa ver como eles fazem o ensino, acompanhar, gostava de ver, gosto de aprender. [E1 A].

Nas ações de formação, seminários e encontros profissionais que tem frequentado diz ter aprendido muito, e é assim que quer continuar, sempre a aprender. Nas suas palavras é possível perceber que o investimento que faz em formação contínua é por opção própria e em temas relacionados com áreas que podem desenvolver o seu conhecimento profissional, embora também tenha que cumprir anualmente um número mínimo de horas de formação. Igualmente se percebe que, no seu percurso profissional, Ana preocupa-se com o insucesso dos alunos em Matemática, manifestando interesse em conhecer mais sobre o trabalho desenvolvido noutros países, em que as taxas de insucesso são baixas, como refere a Finlândia.

## 7.2 Ana e o grupo

### 7.2.1 O processo de integração no grupo

Tal como já foi referido, Ana trabalha na mesma escola onde já foi aluna. No grupo ela é uma das professoras mais novas do quadro de escola. Como colega de grupo, Ana tem Francisca que foi sua professora de matemática. O seu regresso à escola como professora foi uma mistura de sensações:

De início estranhei um pouco e a entrada na sala de professores foi uma sensação de frio na barriga. Partilhar o mesmo espaço com pessoas que tinham sido meus professores, é estranho... Mas fui bem acolhida! Passou depressa a sensação estranha. Gosto muito do ambiente de trabalho desta escola, é muito agradável! Estamos virados para o exterior [refere como oposição ao individualismo]..., não é um

trabalho individualizado, pelo contrário há partilha, há abertura para eu dizer aos colegas: “Olha isto não correu bem, como é que vocês fizeram? Digam lá uma dica para isto correr melhor!” [E1 A]

Como elemento fundamental para a sua integração na escola e no grupo, Ana refere a forma como foi acolhida por todos e o ambiente de trabalho, onde o espírito de entreajuda está presente e há confiança entre os pares para partilhar as suas experiências e as suas dificuldades. Ana salienta ainda a importância que tem para ela, o facto de os colegas terem vontade para trabalhar em conjunto:

Eu dou-me bem com todos. Claro há sempre pessoas com que nos identificamos mais, mas não tenho problemas com nenhum colega, nem do grupo, nem da escola. Eu não gostava de sair desta escola, só se for obrigada! (...) O facto de estar com estas pessoas, o facto de trabalhar com estas pessoas e o facto de me sentir feliz e satisfeita nesta escola. [E1 A]

Nas palavras de Ana percebe-se que procura assumir uma postura cordial com todos os colegas, evitando conflitos com os pares. Gosta do grupo a que pertence, em particular pelas pessoas e pela dinâmica de trabalho e as relações de amizade que já construiu, afastando por isso a hipótese de mudar de escola.

### **7.2.2 A sua visão do grupo**

Ana vê no grupo um contexto de trabalho enriquecedor, pela forma como estão organizados e pelas oportunidades de aprendizagem que são geradas. Em particular salienta a relação positiva entre colegas e o facto de não estarem sozinhos no seu trabalho:

As nossas sessões de trabalho decorrem de forma muito agradável e num ambiente de trabalho que facilita o nosso trabalho. Há espaço para colocar as nossas dúvidas, partilha de ideias, produzimos fichas de trabalho em conjunto e fazemos os testes iguais,... e não estamos sozinhos. [RF A]

Igualmente se percebe que a gestão do currículo está presente nos momentos de trabalho do grupo, não só na organização de materiais para a sala de aula, mas também na produção de instrumentos de avaliação por ano de escolaridade. Este grupo é “especial” como refere Ana, justificando com o facto de todo o trabalho ser

pensado em conjunto e haver uma forte componente de reflexão e partilha de experiências:

Este grupo é um grupo especial. Nós já há muito tempo que trabalhamos em grupo. Este é um grupo [especial], eu já trabalhei em quatro escolas e esta é a primeira vez que me encontro num grupo em que nós dividimos as tarefas muito. Possivelmente, se fores para outra escola, se fizeres um estudo noutra escola, se calhar não tens um grupo onde as tarefas estejam tão pensadas em grupo, como nós. (...) Nós temos essa preocupação. [E1 A]

Nas palavras de Ana consegue-se perceber que ela se identifica com a dinâmica e organização do grupo, e com as pessoas com quem trabalha. Vê no trabalho que é desenvolvido pelo grupo uma mais-valia para o seu trabalho, não só pelo que pode aprender, mas também pelos materiais que produzem em conjunto. Por outro lado, Ana refere que os professores partilham a necessidade de trabalhar em conjunto:

Por exemplo, ainda agora com o problema que temos de resultados no 11.º ano. Eu estive a trabalhar com as colegas, procurámos encontrar estratégias para motivar os alunos. Criámos fichas de trabalho que os ajude a estudar. Decidimos fazer uma verificação mais apertado do que eles fazem sozinhos, trabalhos de casa, aula... As colegas pediram-me ajuda e lá estivemos. Funcionamos assim, em grupo. Se fosse eu a ter problemas, acontecia o mesmo. [E2 A]

Ana sente que a forma como o grupo se organiza para fazer face aos problemas que emergem da prática apoia o trabalho de cada professor. No exemplo que refere, Ana assume a situação do 11º ano como sendo sua, mesmo não estando a lecionar esse nível de escolaridade. E ainda acrescenta que já faz parte da cultura do grupo esta forma de se organizar e apoiar o trabalho de cada um.

### **7.2.3 A sua visão sobre a liderança do grupo**

Neste momento, Ana tem uma grande responsabilidade como coordenadora de departamento e o facto de ter que avaliar os seus colegas inquieta-a muito, percebendo-se nas suas palavras que não é uma tarefa com a qual se identifica ou se sinta confortável:

Eu fui eleita para representar o departamento de Matemática. Sou surpreendida com legislação [depois da sua eleição]. Agora cabe-me a

mim avaliar os meus colegas. Se isso de facto vai para a frente não vai ser uma tarefa nada agradável! [E1 A].

Ana já foi coordenadora de departamento, no início da sua carreira, numa escola mais pequena que esta. No entanto, não é das funções que mais gosta de exercer, contrariamente a outras como dar aulas, apontando a gestão dos colegas como a tarefa que lhe causa algum desconforto:

Já fui coordenadora, numa escola muito mais pequena do que esta, no início da minha carreira. Eu estava a dar aulas numa escola pequena, éramos 4 ou 5 pessoas. E eram colegas mais velhos e fui eu eleita na altura como delegada, chamava-se na altura delegada de grupo. Eu só estive um ano nessas funções, porque depois mudei de escola, porque concorri e pronto e fui só esse ano. Não é propriamente uma tarefa que eu goste, isto é, eu não gosto, ou melhor, eu gosto de dar aulas, gosto dos alunos, gosto da conversa. Liderar colegas é um bocado complicado às vezes. Porque lidar com pessoas é difícil e com colegas às vezes também. Tenho um bocado de receio nestas funções, mas pronto. [E1 A]

Para Ana, não é a coordenação das atividades do grupo ou as tarefas administrativas que a preocupam, mas sim as novas tarefas do coordenador de departamento ao abrigo do novo estatuto da carreira docente, em particular, a responsabilidade de avaliar os seus colegas do grupo disciplinar. Refere ainda que o papel de avaliadora lhe provoca desconforto e está apreensiva quanto às suas capacidades para exercer esta função:

Eu é como te digo, quer dizer, coordenar atividades não será para mim, penso não ser muito difícil, pronto. Sei lá, dará mais trabalho. Agora, eu desconheço, para te ser sincera, eu desconheço um bocado o que vem aí do novo estatuto [da carreira docente]. Se bem que, este meu cargo é só por um ano, eu fui eleita por um ano. O novo estatuto tem a ver um bocado com a avaliação. Eu ter que avaliar os meus colegas, isso para mim é aflitivo. Eu ter que avaliar pessoas que eu acho que são competentes e que só poderei dizer bem, de várias pessoas, mas depois ter que escolher o melhor dos que são muito bons, todos eles...! Eu ter que escolher o melhor porque os números *clausus* dizem que só um pode passar, isso para mim é muito aflitivo. Eu até ando um bocado nervosa com essa situação. (...) Por aquilo que me disseram, isto não sei se isto é verdade ou não, aquilo que me disseram é que tenho dois colegas que têm todos a mesma situação, têm todos muito bom, eu tenho que escolher um, só há uma vaga, o meu parecer vai influenciar a transição desse colega ou não, é completamente [aflitivo]. [E1 A]

Embora consciente que a avaliação dos seus colegas tem por base um conjunto de critérios, Ana não se sente confortável com o facto de ter que ser ela a emitir um parecer sobre o desempenho dos seus colegas, que será tido em conta na decisão final sobre a avaliação dos seus colegas. Este sentimento pode estar associado ao facto de Ana ter consciência que vai avaliar colegas com mais anos de serviço do que ela e também com mais experiência e conhecimento profissional. Igualmente se percebe que Ana ainda não conhece toda a legislação que sustenta o processo de avaliação docente. Aponta como maior fator de instabilidade a forma como o processo está a decorrer, em particular com a publicação quase diária de legislação: “Todos os dias estão a sair novas orientações e diplomas! Não tenho tempo para ler tudo e estamos a ter reuniões semanais [Conselho Pedagógico] para nos pronunciarmos sobre esta documentação. Sinto-me um pouco perdida! [E1 A]. No discurso de Ana consegue perceber-se que se sente um pouco isolada nesta tarefa de avaliadora, possivelmente porque sente que nesta função não tem a possibilidade de contar com a colaboração do grupo, pelo menos na partilha de tarefas.

Por outro lado, o desconforto que revela parece agravado pelo facto de ter sido surpreendida com o resultado da votação do grupo disciplinar na eleição do cargo de coordenadora e explica:

Eu antes desta minha eleição, eu concorri à titularidade [professor titular]. (...) Mas eu nunca pensei que quando chegasse aqui em setembro, depois de vir de férias que havia eleições [para o cargo de coordenadora]. Eu pensei que a minha colega Laura acabasse os seus três anos. Este era o seu último ano que ela ia exercer esta função, e pensei, pronto ela acaba e depois aí... [há eleições]. Fui completamente apanhada de surpresa. Surpresa em tudo! Na primeira reunião, houve votação [fui eleita]. Onde [quando me apercebi] eu já estava a coordenar essa reunião. Isto foi uma novidade (...). Pronto, eu confesso que pensei que fosse o Sebastião, isto muito honestamente. O grupo era [livre], naturalmente, escolhe o Sebastião, porque é uma pessoa que esteve durante anos à frente do grupo, fez um bom trabalho, e um bom coordenador. [E1 A]

Por um lado, Ana estava à espera que a colega Laura completasse o mandato de três anos como estava previsto aquando da sua eleição. Por outro lado, havendo necessidade de nova eleição para o cargo de coordenação do grupo, devido às mudanças impostas pela alteração ao estatuto da carreira docente, Ana identifica outro colega, Sebastião, como a pessoa mais indicada para o cargo, pelo seu desempenho

como coordenador, pelo seu conhecimento profissional e “pelo seu perfil dinâmico e criativo” [E2 A]. O seu discurso evidencia que as recentes mudanças na liderança do grupo ocorreram de forma célere e sem que houvesse tempo para que ela tomasse consciência que, a sua posição como professora titular, a tornara elegível para o cargo de coordenadora.

No entanto, ao refletir sobre a sua eleição Ana consegue encontrar uma possível justificação para a escolha do grupo, com base no princípio da rotatividade que o grupo há muito defende:

Eu sou uma das pessoas mais novas do grupo. E vem na sequência da rotatividade dos elementos. Eu sabia que, em princípio, teria que ser eu [a coordenadora], passaria no fim da Laura, seria eu ou Joana, ou a Maria que somos as pessoas mais novas do grupo. Eu sabia que, em princípio, algum dia teria que ser e se calhar [a minha eleição] vem nessa linha. [E1 A]

Porém, nem Joana nem Maria poderiam ser eleitas, uma vez que nenhuma das duas passou para a carreira de professora titular. Por outro lado, quer Simão, quer Sebastião haviam desempenhado várias vezes esse cargo e há pouco tempo [DC ST 3]. Quando questionada sobre se considera importante passar pela experiência de exercer a função de coordenadora, Ana responde positivamente, embora considere que não tem perfil de líder:

Sim, eu penso que sim! Há pessoas que têm mais apetência ou menos apetência para esse estilo. Eu penso que é importante, mas há os que vão desempenhar melhor porque têm uma característica inata de liderança. Isto no fundo tem que se liderar pessoas. E há outros que têm menos [apetência]. Pronto, eu não gosto muito de liderar pessoas. Gosto de [liderar] alunos, gosto de lidar com alunos. (...) Agora com pessoas, às vezes eu tenho medo que as pessoas sintam... [pausa]. Por exemplo, eu tenho pessoas mais velhas no grupo, (...) eu tenho que dizer: “Olha colega tens que fazer isto, tens que fazer aquilo [suspira]. Eu senti-me à vontade, que eu não me sinta à vontade! Ou a outra colega, por exemplo, foi minha professora de Matemática! (...) Tenho que lhe dizer, (...) você tem que fazer isto, tem que fazer aquilo, é neste sentido que é um bocado constrangedor. [E1 A]

Uma razão que aponta é a necessidade de como coordenadora ter de gerir pessoas e no grupo há elementos mais velhos que ela e com mais anos de serviço, e por saber que têm mais conhecimento e experiência profissional. A situação pode ser mais constrangedora pela necessidade de distribuir funções a cada um dos elementos.



Outra razão pode estar associada à sua formação e percurso profissional, uma vez que Ana tem centrado as suas funções como professora e tem pouca experiência como coordenadora de matemática. Este é um grupo que conhece bem, mas é constituído por catorze professores, tarefa um pouco diferente da experiência que já teve de um ano, como coordenadora de um grupo com quatro elementos.

Ana relaciona-se bem com todos os seus colegas do grupo disciplinar. No entanto, reconhece que lida de forma diferente com dois dos elementos com mais tempo de serviço. Tem mais cuidado em comunicar-lhes as decisões internas da escola que estão diretamente relacionadas com as novas funções, nomeadamente de coadjuvância nas aulas de estudo acompanhado:

Cuidado porque, pronto, como eu digo, eles não assistiram à reunião onde planificámos essas situações, e não estão habituados. São pessoas que estão quase no fim de carreira e nunca na sua carreira, penso eu, acho que não estou a dizer alguma barbaridade, tiveram pessoas ou outro colega nas aulas, a ajudá-los. É uma situação nova e é neste sentido que eu digo que tive mais cuidado em explicar, com mais calma, o como e o porquê. [E1 A]

De algum modo Francisca representa uma figura carismática para Ana, em particular porque já foi sua professora. Por outro lado, Ana reconhece que a fase da carreira em que Francisca e Luís estão, qualquer mudança pode ser delicada, na medida em que exige destes professores um investimento pessoal e alterações às suas conceções e práticas profissionais. A coadjuvação em sala de aula para ser profícua requer preparação prévia do trabalho que se vai desenvolver, mas também a sintonia em relação aos objetivos que se pretendem alcançar e a cultura de sala de aula. Esta última nem sempre é fácil de estabelecer, requer da parte dos professores abertura para adaptar ou até alterar as suas práticas.

#### **7.2.4 O seu papel nas sessões de trabalho no grupo**

Como exemplo concreto do trabalho que é feito em colaboração pelo grupo de Matemática, Ana descreve um pouco o que tem desenvolvido no subgrupo do 12.º ano a que pertence:

Pronto, repara, nós temos, por exemplo, caso do 12.º ano em que, o subgrupo que prepara o 12.º ano tem a preocupação [de reunir] semanalmente. É uma preocupação de vermos os exercícios, de ver,

estudar o melhor processo [de introduzir novos conceitos] e fazer atividades em conjunto. Chegámos ao ponto de darmos os mesmos testes. Sei lá, eu posso ir dar uma aula do meu colega, porque sei mais ou menos onde ele está. Se o meu colega Simão for para o ProfMat e não tiver um professor substituto, eu posso ir dar as aulas dele. Porquê? Porque tenho um..., não é a 100%, nada na vida é a 100%, mas tenho um acompanhamento mais ou menos aula a aula, muito próximo. Tal como ele se quiser ir à minha aula, com certeza pode ir, se eu tiver necessidade de faltar e ele me poder substituir. Também estamos muito próximo um do outro, e é neste sentido, que nós coordenamos [o trabalho que vamos desenvolvendo]. [E1 A]

A participação de Ana nas sessões de trabalho, e em particular, no subgrupo do 12.º ano, permite-lhe acompanhar de perto o trabalho que os seus colegas desenvolvem com os seus alunos e vice-versa. Para ela esta é uma mais-valia do trabalho colaborativo, uma vez que se sente preparada para assegurar a aula de um colega, caso este precise e o mesmo acontece se ela não conseguir assegurar as suas aulas. Esta é também uma forma que Ana e os seus colegas têm para regular o desenvolvimento do programa de matemática por nível de escolaridade e, conseqüentemente, aplicarem o mesmo instrumento de avaliação, a todas as turmas, respetivamente.

Para Ana as potencialidades da cultura de trabalho colaborativo do grupo de Matemática são reconhecidas pelo órgão de gestão da escola e pelo conselho pedagógico. O primeiro sinal tornou-se visível, salienta, este ano letivo, na elaboração dos horários dos professores. Pela primeira vez, todos os professores, independentemente da disciplina que leciona ou antiguidade, têm contemplado no seu horário um bloco de noventa minutos de componente não letiva, compatíveis com os seus pares de disciplina, para poderem trabalhar em conjunto, facto que Ana considera ser resultado do modelo utilizado pelo grupo de Matemática:

É o grupo de Matemática que faz isto [trabalhar em grupo], que é tão falado nesta escola, este ano nos horários apareceu [um bloco de 90 minutos para coordenação de disciplina] e as pessoas ficaram um bocado aflitas: “coordenação por disciplina? Porquê?” Porque é uma ideia que o presidente do conselho executivo absorveu do grupo de Matemática - nós coordenamos a disciplina, o ano, cada pessoa coordena os seus pares e isto surgiu nesta escola pelo grupo de Matemática. Estás a ver, portanto isto para nós não é uma coisa nova, nós fazemos isto já há muitos anos. [E1 A]

No discurso de Ana há evidência de que o modelo seguido pelo grupo de matemática ajuda o trabalho dos professores que nele estão envolvidos. Este modelo também pode ser visto como uma forma de acompanhar o trabalho individual de cada um dos professores, assegurando que as expectativas da comunidade escolar são mantidas, nomeadamente o cumprimento dos programas e a qualidade das aprendizagens, situação que facilita o trabalho de Ana como coordenadora do grupo.

A cultura de trabalho colaborativo no grupo disciplinar tem mais de quinze anos e para Ana facto os fatores que favorecem esta dinâmica têm uma resposta clara e inequívoca:

Simão é [o] líder nestas coisas, ele entrou um bocado [nesta dinâmica] e depois o grupo absorveu. O grupo absorveu estas ideias. Eu penso que sim, foi [ele] o responsável no início, mas depois o grupo absorveu bem estas ideias e aceita naturalmente, é um aspeto natural de trabalharmos assim. (...) E sem oposição! Porque nós já tivemos outras situações, de colegas que vieram de novo para a escola e não se adaptaram e desistiram. Portanto, eu desde que venho para aqui, para esta escola que se trabalha assim. Aquela ação que falaram muito [relembrando a sessão de trabalho do dia anterior], há 8 anos atrás, eles filmaram as minhas aulas, quer dizer nós já estamos tão habituados..., deve haver aí umas cassetes com aulas dessa altura. [E1 A]

Claramente Ana refere Simão como elemento impulsionador do trabalho que se vai desenvolvendo no seio do grupo disciplinar de Matemática e dos projetos que o grupo tem vindo a desenvolver. Por outro lado, o seu discurso permite perceber que o grupo tem a preocupação de perceber a forma como trabalha, recolhendo experiências das suas práticas para depois refletirem em conjunto sobre o trabalho que vão desenvolvendo [DC ST1]. Ana integrou-se numa dinâmica de trabalho e identifica-se com ela. Neste momento, percebe-se que participa de forma natural nas sessões de trabalho e aceita as normas de funcionamento do grupo, reconhecendo que o seu trabalho individual fica mais facilitado, na medida em que prepara tudo com os seus colegas e tem aprendido muito.

### **7.3 Práticas de gestão curricular**

#### **7.3.1 Planificação**

Ana prepara as aulas do único nível que está a lecionar tendo por base a planificação anual, feita em reunião de grupo disciplinar, e as decisões tomadas nas

sessões de trabalho no subgrupo do 12.º ano. Para planificar uma aula, uma semana de trabalho ou até mesmo uma unidade, Ana e os seus colegas reúnem semanalmente. Normalmente, utilizam o manual e exploram exaustivamente as propostas que ele apresenta e partilham algumas experiências de anos anteriores:

Nós estamos a ver [no manual], vamos ver que tipo de exercícios que vamos fazer, chegamos a esse pormenor. Abrimos o livro de 12.º ano e: “Olha, eu fiz isto e acho interessante. Olha, isto correu mal. Eu fiz esta atividade, isto é realmente uma desgraça acho que temos que repensar isto de outra forma”. Portanto, eu partilho isto com os meus colegas, as minhas experiências. [E1 A]

No entanto, Ana refere que a partilha e as discussões em torno das tarefas e das estratégias de sala de aula, por vezes ocorrem em momentos informais e com outros colegas do grupo que não estão a lecionar o 12.º ano. Muitos desses momentos são diários e ocorrem quase sempre na sala de professores:

Onde nós discutimos coisas e berramos uns com os outros (...) os que estamos com o 12.º ano. Eu falo desse [subgrupo] porque é o ano que eu tenho, também falo de trabalho com os outros [colegas]. (...) A gente berra na sala de professores, a gente está sempre a berrar uns com os outros. (...) Na última [vez] até disse às pessoas que lá estavam à volta “nós estamos a trabalhar, não estamos zangados” [ri]. Nós somos assim! [E1 A]

Apesar de apenas estar a lecionar o 12.º ano, Ana tem a preocupação de acompanhar o trabalho que é desenvolvido pelos restantes subgrupos para saber se está tudo a correr bem, perceber que trabalho é desenvolvido nos outros níveis de ensino e as dificuldades que os colegas enfrentam nas suas práticas, esta é também a sua função como coordenadora de departamento.

### **7.3.2 As tarefas**

Para além das tarefas sugeridas no manual escolar, Ana gosta de propor outras tarefas aos alunos, nomeadamente, desafios sobre diferentes temas matemáticos, pedindo aos alunos para escreverem uma pequena composição e tarefas de investigação que requerem a realização de um relatório escrito. No entanto, sente-se condicionada pelo tempo que necessita para cumprir o programa do 12.º ano, fator que por vezes, gera algumas situações com as quais tem alguma dificuldade em gerir:

Faço uma coisa que fazia já há uns anos, não é de agora, lanço um desafio e quero que eles escrevam qualquer coisa sobre esses assuntos. Saem composições engraçadas. Não é um relatório, não funciona como um relatório tão detalhado, (...) mas quero que eles façam uma “composição” sobre uma determinada..., uma pergunta que eu lance; façam um comentário ou uma análise crítica a isto e às vezes até surgem coisas engraçadas. Também fazemos algumas experiências em que os relatórios..., mas [os relatórios] têm um problema, quando são muito [grandes] eles não têm tempo para acabar [na aula]. O que é que acontece? Eu fico um bocado condicionada para acabar o programa porque isto é 12.º Ano. O que é que vai acontecer, vão para casa copiar os trabalhos! Surgem trabalhos muito idênticos, porque eles copiam todos entre si e isso aborrece-me um bocado. Quando é resolvido na aula sim, gosto. Quando vão para fora da aula já me põem umas certas restrições porque o que é que eles fazem, copiam os trabalhos uns dos outros. [E1 A]

Um exemplo que apresenta é a conclusão dos relatórios fora da aula, uma vez que na maioria das vezes recebe documentos quase iguais. Por outro lado, evidência a responsabilidade que sente pelo facto de estar a lecionar 12.º ano. Para tentar resolver este problema, Ana já levou o assunto para as reuniões do grupo disciplinar e sente que os colegas partilham a sua opinião. Porém continua a investir na realização de tarefas desta natureza tendo uma maior preocupação na sua construção, particularmente, com o tamanho das tarefas que propõe aos alunos:

Já foi discutido em grupo os relatórios irem para fora da aula, em várias ocasiões, e os meus colegas, a maioria pensa como eu, quer dizer, eles têm uma certa dificuldade em avaliar um trabalho que é copiado e [os alunos] até chegam a entregar trabalhos iguais a professores do mesmo ano e se eu não partilhar contigo eu estou a avaliar e tu estás a avaliar o mesmo trabalho, isto acontece e me revolta um bocado quando é fora da aula.

[Agora] Temos o cuidado de ver se [a tarefa] dá para os 90 minutos porque se não dá para os 90 minutos, é como te digo, já aconteceu e não é a primeira vez que nos acontece este tipo de situações, portanto ter no mínimo o cuidado de ser para uma aula de 90 minutos. [E1 A]

Ana tem algumas reservas sobre a hipótese de deixar os alunos levar as tarefas para completar em casa, ou fazê-las em duas fases. Considera que o trabalho que recebe dos alunos já não é deles, pois tem a ajuda de terceiros. Assim, procura contornar este problema propondo tarefas que sejam possíveis de realizar em 90

minutos, sem que para isso seja necessário os alunos terminarem-nas fora da aula. Assim acredita que pode recolher informações sobre a aprendizagem dos seus alunos.

### 7.3.3. O manual escolar

Ana considera que todos os materiais curriculares são importantes. No entanto, refere que o manual e a calculadora gráfica são os que mais utiliza, quer na sala de aula quer fora dela:

Eu penso que todos eles, desde a calculadora, desde um transferidor (...), o livro de texto, as atividades que realizamos, todos eles têm um peso. Eu penso que não dispensaria nenhum material. Quando eu elaboro uma ficha, (...) que tem um tema para aquela aula e os miúdos até gostaram desse trabalho mas se precisar do manual deles..., para lhes chamar a atenção para a resolução deste ou daquele exercício do manual, se calhar também tem interesse; se eu lhes ensinar a trabalhar com o transferidor também tem interesse; todos estes materiais, na sua devida altura, têm todo o seu interesse, não ponho nem dispenso nenhum material que está à minha disposição. (...) O manual é muito importante, a máquina gráfica é um material importante. [E1 A]

Quando questionada sobre a importância destes materiais, Ana refere-se a questões práticas e sobretudo à forma como a sua aula está organizada:

Por exemplo, eu hoje pedi aos alunos para trazerem a máquina, até aqui não precisei porque estive a fazer coisas que não precisava, falei de teoria de conjuntos, etc., e portanto não precisava de máquina gráfica ou da máquina de calcular. Mas hoje precisei e então disse aos alunos para trazerem [a calculadora] se não a minha aula de hoje perdia um bocado sentido. (...) Estive a dar o conceito frequencista de probabilidade e portanto precisava da máquina para fazer simulações de probabilidades e se eles não a tivessem, a aula em si, ia ser uma tragédia e não precisava do manual para nada, precisava era da máquina, lá está! [E1 A]

Ana revela facilidade em manusear a calculadora gráfica e, desde o 10.º ano, tem procurado desenvolver nos seus alunos a capacidade de utilizar a calculadora de forma autónoma, razão pela qual refere não sentir necessidade de utilizar na sala de aula materiais complementares de apoio ao uso da calculadora, como por exemplo o *viewscreen*:

Estou a falar de alunos que dominam [a calculadora], tiveram 2 anos com um certo treino. Não estou a fazer uma coisa nova, não estou a

falar numa aula do 10º Ano em que eu se calhar sentia necessidade de um *viewscreen* para explicar, estou a falar de miúdos que já tiveram um treino de máquinas, não direi intensivo, mas têm um treino em manejar máquinas. [E1 A]

No que se refere ao manual escolar, Ana considera que ele é um material importante de apoio ao trabalho e estudo do aluno:

Para eles [os alunos, o manual] é uma fonte de estudo. Imagina que eu não lhe dou qualquer importância. Não faço nada, eu penso que os miúdos se desorientam um bocado, porque eles precisam de uma base de trabalho e o manual, quando bem escolhido, é uma base de trabalho. [E1 A]

A escolha de manual é uma das tarefas do professor que Ana considera de grande responsabilidade. Contudo, reconhece que as condições em que o processo decorre não são as melhores, identificando alguns aspetos que condicionam a realização de um bom trabalho por parte do grupo, como por exemplo, a falta de tempo e o elevado número de manuais para analisar:

Os manuais] vêm todos ao mesmo tempo, isto funciona assim, as editoras mandam-nos os livros todos ao mesmo tempo, a gente tende a escolher aqueles com que já trabalhou, porque conhece e correu bem, mas às vezes tentamos variar e corre mal, porque não temos muito tempo para selecionar, conhecer o livro na íntegra. [E1 A]

No entanto, Ana refere que, todos os anos, recorre a outros manuais disponíveis no mercado, nomeadamente, para tirar ideias para introduzir conceitos, tarefas para construir os testes e as fichas para os alunos realizarem na aula.

#### **7.3.4 A avaliação**

A avaliação dos alunos é para Ana um elemento importante, principalmente no secundário, em que a nota na disciplina interfere com a média do aluno e com isso pode condicionar a sua vida futura, nomeadamente a entrada num determinado curso do ensino superior. Ana também reconhece que culturalmente os alunos trabalham em função dos momentos de avaliação mais formais, principalmente quando têm testes:

O aluno investe muito nos testes. É ainda um conceito que temos de trabalhar os testes, a valorização dos testes, mas os miúdos investem nesse trabalho, nessas tarefas estão empenhados em fazer, tem de ser

valorizado, não pode ser esquecido porque é um trabalho em que os miúdos se empenham. E quanto mais for criado o hábito, se pensarmos numa evolução neste tipo de coisas desde o início da minha atividade letiva até agora, acho que houve uma grande evolução, mesmo a criar esses hábitos nos alunos, desde o 7.º ano a criar esses hábitos. [E2 A]

Ana considera importante que a avaliação dos alunos seja feita recorrendo a outros instrumentos de avaliação que vão para além do teste. Considera que as tarefas de natureza mais aberta podem desempenhar esse papel:

Nós neste momento também valorizamos as tarefas. Eu acredito que todos os alunos têm capacidade para aprender Matemática. Agora a forma como poderá ser feita... Com estas tarefas há qualquer coisa que muda, não sei quantificar, mas consigo perceber que há uma evolução. Percebo que a experiência com um determinado tipo de tarefas promove a evolução de algumas aprendizagens. Também é por isso que nós [grupo de matemática] as valorizamos na avaliação. [E2 A]

As respostas dos alunos às tarefas que são propostas e usadas como instrumentos de avaliação das aprendizagens, parecem ser usado por Ana para recolha de indicadores importantes para perceber se os alunos estão a evoluir na sua aprendizagem. Porém, nas palavras de Ana percebe-se a valorização social dos testes, que também ela valoriza. Importa referir que Ana leciona turmas que estão a terminar a sua escolaridade no ensino secundário e o peso da avaliação externa é sentido não só pelos alunos e respetivas famílias, mas também pelos professores que têm alunos do 12.º ano. Tal como Ana refere: “Trabalhamos e avaliamos em função do objetivo final – O exame!” [E2 A].

### **7.3.5 Na sala de aula**

Na sala de aula Ana tem uma boa relação com os seus alunos. Inicia a aula fazendo um pequeno resumo dos tópicos abordados nas duas aulas anteriores e como ponto de partida para o trabalho que quer realizar com os alunos nesta aula:

Vão continuar a trabalhar as assíntotas... hoje é a última aula. Eu quero que façam os exercícios que eu vou dizer independentemente do que se passar hoje na aula. Quero também chamar a atenção para os exercícios que estão resolvidos no manual. É importante olhar para eles para terem sucesso na resolução de um exercício com assíntotas. [AA 1]



No seu discurso com os alunos, Ana procura orientar o estudo dos alunos e o seu trabalho autónomo na realização de exercícios do manual escolar. Igualmente refere o que considera ser uma resolução completa sobre o tópico que está a lecionar, indicando que a resolução do manual está completa e deve servir de referência para os alunos.

Na aula propõe aos alunos um conjunto de tarefas e opta por ser ela a conduzir a sua resolução estabelecendo um diálogo com os alunos:

**Ana:** Leiam o exercício 101. Eu quero que me respondam  $f(x)=xe^{-x}$ , qual é o domínio?

**Aluno 1:** O domínio de  $f$  é  $\mathbb{R}$ .

**Ana:** Esta função tem assíntotas verticais?

**Aluno 2:** Não porque é uma função contínua em  $\mathbb{R}$ .

**Ana:** Façam o estudo das assíntotas. [dá tempo aos alunos para fazerem e em simultâneo vai percorrendo a sala passando por todos os alunos e observando o que estão a fazer] [AA 1]

O início da tarefa que propõe aos alunos é feito em conjunto com toda a turma. Ana procura focalizar os alunos no que é perguntado, mas ao mesmo tempo procura perceber se os conceitos que já foram trabalhados, nomeadamente, a noção de assíntota vertical. As suas questões não são dirigidas para um aluno individualmente, mas procura que pelo menos um lhe dê a resposta que pretende ouvir. Ao acompanhar o trabalho individual dos alunos, estes vão colocando questões as quais Ana devolve para toda a turma: “Aí está uma boa pergunta! Responde lá!” [AA 1]. Neste processo Ana procura estimular os alunos a pensar focando o raciocínio na tarefa. Ao fim de alguns minutos questiona a turma: “Está feito? No 101.1 há dúvidas? No 101.2 há dúvidas?” Uma aluna responde: “Há, não consigo fazer o 2!” [AA 1]. Perante a resposta, Ana aproxima-se da aluna, pega no lápis e começa a resolver o exercício no caderno da aluna, apoiando a sua explicação no manual escolar, nomeadamente numa proposta com um exercício resolvido [DC AA 1]. Questionada sobre a estratégia de questionar a aluna e resolver o exercício com ela, optando por não abrir a dúvida para o resto da turma, Ana responde:

Esta aluna tem muitas dificuldades. Neste momento vai a exame para ter equivalência a frequência dos três anos do secundário. A chumbou a Matemática no 10.º ano, ou teve 5 ou 6 valores. Neste momento a

hipótese dela é o exame nacional, mas eu não acredito. Há muitas falhas para trás. [DC AA 1]

A opção de Ana em ajudar diretamente esta aluna pode estar associada ao conhecimento que tem das dificuldades da aluna e da observação dos restantes alunos. Ana apercebe-se que estão concentrados na realização da tarefa seguinte e não tendo manifestado dúvidas sobre a resolução deste exercício, opta por não desviar a sua atenção para uma dúvida que é apenas de uma aluna.

Ao longo da aula, os alunos vão resolvendo autonomamente as tarefas que a professora selecionou do manual. Ana vai circulando pela sala, e pontualmente procura perceber em que fase do trabalho os alunos vão, alertando para algumas questões que considera relevantes: “ No 102 [exercício] não se esqueçam do domínio! Se a pergunta é aberta têm que falar sempre da continuidade! No 102 podem fazer tudo. Quando for para  $+\infty$  é meu! Os senhores podem fazer tudo até lá!” [DC AA 1]. Ana conhece bem a tarefa que propôs aos alunos e define o momento em que quer abrir a discussão a toda a turma.

## **7.4 Desenvolvimento profissional e da identidade profissional**

### **7.4.1 A influência do grupo no trabalho individual**

Ana faz parte do subgrupo de trabalho do 12.º ano, uma vez que apenas leciona este nível de escolaridade. Porém, como coordenadora do grupo, vai procurando acompanhar o trabalho que é desenvolvido pelos restantes subgrupos de trabalho. Em particular, este ano tem dado mais apoio aos colegas que estão a lecionar 11.º ano, uma vez que os resultados dos alunos não têm sido muito positivos. O trabalho que desenvolve é pautado pelo princípio: “*Nenhum homem é uma ilha isolada. Cada homem é uma partícula do continente, uma parte da terra,* em que a discussão de ideias e a partilha transforma-me sem dúvidas numa professora melhor” [RF A]. A consciência que o desenvolvimento do trabalho de grupo tem reflexos no trabalho que desenvolve como professora, está também presente nas suas palavras sobre o modo como gere o currículo:

Há uma planificação anual e para cada unidade que é feita em grupo, e é essa que sigo. Porém, pode ser interessante fazer uma tarefa de investigação ou outra tarefa, e isso vai surgindo no grupo. Procuro

fazer o que decidimos em conjunto. (...) Mas estou em maio e já estou a ver que estou a ficar atrasada, tenho os dias contados... noutros anos [de escolaridade] há mais flexibilidade. Os meus alunos têm exame! [E2 A]

Ana tem como referência as decisões que são tomadas em grupo, porém sente a responsabilidade de estar a lecionar 12.º ano e, conseqüentemente, a autonomia para tomar decisões que sejam diferentes das do grupo. Estas decisões individuais podem resultar da falta de tempo para lecionar todo o currículo do 12.º ano. Também, na sua reflexão sobre o grupo e o seu trabalho individual Ana refere:

No grupo discutimos, refletimos, partimos “pedra” na esperança que possa sair algum “diamante” lapidado. O trabalho no grupo obriga-me a refletir sobre as atividades elaboradas e sobre a consecução dos objetivos a que se destinavam as atividades. (...) No que correu bem ou no que correu mal nas atividades, que de outra forma não o faria sistematicamente, ficaria como mero desabafo entre colegas num intervalo de aulas. [RF A]

No seu discurso pode realçar-se o papel do grupo na reflexão que Ana faz das atividades que desenvolve com os seus alunos. Como elemento da dinâmica do grupo, a partilha de experiências de sala de aula e as dificuldades que cada um sente, são fatores que influenciam o trabalho de Ana, na medida em que o faz de forma regular e consistente. A “pedra” é a metáfora que usa para descrever os obstáculos e dificuldades que em grupo procuram ultrapassar. Assim como o “diamante” é a metáfora que utiliza para caracterizar a solução encontrada ou a aprendizagem que cada um pode realizar fruto da discussão e da partilha entre pares.

#### **7.4.2 O papel dos projetos no desenvolvimento profissional e da identidade profissional**

Desde o ano letivo 2006/07 todos os professores do grupo têm assegurado no seu horário uma tarde por semana para reunir e trabalhar nos dois projetos que estão a desenvolver. Ana reconhece que, o ano letivo 2006/07 não participou no Plano da Matemática (PM) porque não tinha 3.º ciclo. No entanto, acompanhou algumas das atividades que foram desenvolvidas. Este ano letivo, 2007/08, Ana acompanha o projeto do PM, mas não como coordenadora. Na sua conversa evidencia uma mudança de atitude, em parte motivada pela sua nova função de coordenadora:

Eu agora não tenho [presente], mas já tínhamos umas horas livres para podermos nos reunirmos para trabalhar. Agora o Plano da Matemática (PM) é uma coisa nova, a terça-feira toda tem 2 anos. Quem o ano passado trabalhou [na terça à tarde] este ano continua. Eu aqui tenho uma dificuldade, porque eu o ano passado não participava do PM, porque o ano passado era aberta às pessoas que tinham o 3.º ciclo. Eu não tinha 3.º ciclo e não participei. E tanto que eu não participei que eu pedi, e acho de bom senso, que o coordenador este ano do PM fosse o Simão. Já o conhece, [sabe como] funcionou, trabalhou nos relatórios o ano passado e, eu desconheço totalmente o PM. Este ano estou [nas sessões do PM], embora não tenha 3.º ciclo. Também estou porque, enfim, as minhas funções são outras [coordenadora de departamento], e os meus interesses se calhar também são outros. Por isso, é que eu te digo, não serei eu a pessoa indicada, neste momento para te dar uma informação mais concreta, porque confesso é um puro desconhecimento. [E1 A]

Ana reconhece que os projetos têm representado uma forma de desenvolvimento profissional no seio do grupo disciplinar. As razões porque o grupo desenvolve projetos de escola podem ser várias, mas Ana considera que com os projetos há sempre a oportunidade de aprender:

As pessoas nunca saem a zero e são sempre enriquecedores de alguma forma. (...) Continuava a ser grupo, mas acho que era um grupo muito mais pobre penso eu. Acho que era um grupo que... perdia muito, a nossa tarefa estava muito..., acho que estava mais empobrecida digamos. [E1 A]

O trabalho que o grupo desenvolve no seio da escola é, para Ana, reconhecido pela comunidade escolar e, em particular, pelo órgão de gestão, que procurou criar condições para que os restantes grupos disciplinares tivessem contemplado no seu horário um espaço para trabalharem com os seus pares:

[Este] é um grupo que mostra o seu trabalho. Mostra a vários níveis, mostra o seu empenho em vários níveis. Como eu te disse, a nossa influência dos grupos hoje terem nos seus horários coordenação de disciplina tem um bocado influência do grupo de matemática, isto é um impacto fortíssimo penso eu. Não é, penso eu... se nós não fizessemos nada certamente não teria este impacto. (...) Ver o nosso empenho, ver que correu bem este trabalho, que é um trabalho que as pessoas gostam de fazer, que se sentem amparadas digamos, não estão sozinhas e sendo assim, é bom para a escola, para o presidente. (...) Tudo tem a sua influência, o projeto e o trabalho do grupo. Nada disto funciona como células isoladas, isto tudo é um conjunto. [E1 A]

Ao abordarmos a temática sobre a importância do desenvolvimento profissional do professor, Ana refere que tenta sempre estar atualizada sobre a evolução e as mudanças em educação. Por isso, considera importante participar nas ações de formação, quer as que são da iniciativa do grupo disciplinar quer as que são promovidas fora da escola e por outras entidades. O que a mobiliza a participar é sobretudo a possibilidade de partilhar experiências e conhecer mais sobre o que se faz noutras escolas. O trabalho que é desenvolvido para além das fronteiras também lhe desperta a curiosidade:

[Participo] porque gosto de partilhar, saber mais, ver o que se passa noutras escolas. Uma das coisas que eu gostava de saber era ir a um país onde não há praticamente insucesso em Matemática, como na Finlândia, e ver o que é que se passa, ver como é que eles fazem o ensino, acompanhar. Gostava de ver, gosto de aprender, gosto da minha profissão e com o tal gosto de aprender, não só de ensinar mas aprender. [E1 A]

Ana procura manter-se informada sobre os diferentes eventos e ações de formação que se realizam ao longo do ano letivo. Parte do trabalho de pesquisa é facilitada com a receção na escola de folhetos de divulgação dos encontros e ações de formação. São raras as vezes em que faz formação sem a companhia de um ou mais colegas do grupo. O desafio para mobilizar do grupo para este tipo de iniciativas pode partir de várias pessoas. Normalmente, “há quatro ou cinco que estão mais atentos, e depois desafiam os outros” [E1 A].

## 7.5 Síntese

Ana é uma professora com alguns anos de experiência e com uma formação acima da média, no entanto, considera que tem ainda muito para aprender, participando por isso em ações de formação, encontros profissionais e alguns seminários de investigação. O facto de pertencer a um grupo que trabalha colaborativamente, parece influenciar o modo como tem desenvolvido as suas funções e tem encarado a profissão.

No seio do grupo disciplinar e, em particular, no subgrupo do 12.º ano, Ana faz a gestão do currículo, tendo a preocupação de diversificar as experiências de aprendizagem dos seus alunos, valorizando a exploração de tarefas de natureza investigativa, resolução de problemas e demonstrações. Gosta de colocar desafios aos

seus alunos criando-lhes oportunidades para eles desenvolverem os seus raciocínios e a capacidade de comunicar, nomeadamente com a realização de composições e relatórios escritos. Porém, a gestão dos momentos em que estas tarefas são desenvolvidas nem sempre correm bem, dando origem a momentos de alguma tensão e desconforto.

Todas as semanas o grupo reúne para planificar o seu trabalho e partilhar as suas experiências. Para Ana estes momentos são muito importantes e enriquecedores, onde a reflexão constituiu um meio de desenvolvimento profissional individual e coletivo. Como ponto de partida para a planificação e execução do seu trabalho, Ana tem como referência o manual adotado pela escola. Com os seus colegas, explora cada uma das unidades começando por resolver todas as tarefas propostas. Este trabalho ajuda-os a perceber os objetivos e finalidades de cada uma das propostas do manual, permitindo uma seleção mais cuidada das tarefas e a tomada de decisões, em particular, sobre que outros materiais são necessários construir para assegurar a diversidade de experiências de aprendizagem e o desenvolvimento das diferentes capacidades matemáticas dos alunos. Para além disso, o grupo define estratégias e quais os materiais curriculares que são necessários para a sala de aula. Neste domínio, Ana considera que todos os materiais são importantes. No entanto, é possível perceber que o manual ocupa um lugar nuclear nas práticas de Ana, como um instrumento de trabalho importante para os alunos dentro e fora das aulas. Também a calculadora gráfica é uma ferramenta muito valorizada, ao ponto de, em algumas aulas, a sua falta poder condicionar a consecução dos objetivos definidos por Ana.

Enquanto coordenadora do grupo disciplinar, Ana tem alguns desafios pela frente, por exemplo, liderar pessoas e avaliar os seus colegas. O desempenho das suas funções poderá ser dificultado pelo facto de reconhecer não ter perfil de líder e não se sentir preparada para avaliar os seus colegas. Porém, reconhece que pode contar com a colaboração e apoio dos seus colegas, em particular, Simão e Sebastião, também eles professores titulares com uma vasta experiência profissional e de coordenação do grupo disciplinar.

O contexto onde Ana desenvolve o seu trabalho, em particular, o grupo de Matemática a que pertence, é um dos fatores que Ana aponta como facilitador do seu trabalho e do seu desenvolvimento profissional. Sempre que precisa de ajuda Ana pergunta aos seus colegas de grupo, porque sabe que pode contar com a sua ajuda, experiência e sabedoria, principalmente, com a de Simão e de Sebastião. Ana tem

boas relações com todos os elementos do grupo que coordena, embora reconheça que não se relaciona de igual modo com todos. Para ela, os projetos que o grupo desenvolve são uma forma de o grupo manter a sua dinâmica e representam a visão do grupo sobre a forma de estar na profissão. Além disso, Ana refere que o investimento que o grupo tem vindo a fazer e os resultados que têm produzido são reconhecidos pela comunidade escolar e pelo órgão de gestão, tomando o grupo como modelo para a definição de medidas que podem ajudar a desenvolver uma cultura profissional generalizada a todas as áreas de ensino.





## Capítulo 8

### Simão

#### 8.1 Apresentação

Os seus cabelos brancos e os 28 anos como professor conferem-lhe uma imagem cheia de história, facilmente reconhecida no grupo e na escola. Na escola desde o início da sua carreira, Simão considera-a a sua segunda casa e dedica-lhe a maior parte do seu tempo. Tem um carinho especial pelo espaço que inaugurou e viu crescer com o seu contributo, e onde os seus filhos também estudaram. Na escola procura ter uma boa relação com a direção, os colegas, funcionários, pais e alunos. Assume uma atitude dinâmica envolvendo-se em diversas atividades extraletivas. Fora da escola, mantém a sua atividade associativa e desenvolve oficinas de formação em cooperação com o Centro de Formação contínua de professores.

##### 8.1.1 A escolha da profissão e a formação inicial

Da sua experiência como aluno, relata que começou cedo o seu gosto pela escola. Sendo o mais novo de três irmãos, sempre demonstrou interesse em acompanhar o que eles aprendiam na escola. Fez a escolaridade sem dificuldades e confessa que deu algum trabalho aos professores, por acabar as tarefas rapidamente e ocupar o resto do tempo a distrair os colegas. Quando terminou o ensino secundário candidatou-se ao curso de Matemática do Instituto Superior Técnico, em Lisboa, mas no segundo ano do curso, em 1973, pediu transferência para a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, onde terminou a licenciatura. Terminada a profissionalização, começou a dar aulas na escola onde ainda hoje leciona. Posteriormente frequentou o curso de Mestrado em Educação no departamento de

Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, tendo obtido o grau de mestre na área de especialização da Didática da Matemática em 1997. Sobre o seu percurso na formação inicial refere:

Foi muito importante as disciplinas de Matemática. Eu acho fundamentais para quem dá secundário. Há problemas de 12.º ano que não são nada fáceis. Ou dominas a matéria ou estás feito! A parte da didática aprendi muito com o mestrado em educação. Ler, fazer investigação, as discussões sobre os vários temas, ... mais do que na formação inicial. E depois nunca estive parado. Não faz o meu estilo. (...) Faço muita formação e dei muita formação. Agora tenho dado menos. E por isso fui mantendo-me atualizado e tive que estudar muito para ensinar os outros [professores]. E também já sou velhinho, a experiência conta para alguma coisa, não!?. [E1 S]

Salienta a importância do conhecimento matemático que adquiriu e que o ajuda no desempenho da sua função como professor. Em particular, para fazer face ao conhecimento matemático que necessita para ensinar no ensino secundário e preparar os alunos para o exame nacional do 12.º ano. Quanto ao conhecimento didático refere o papel do curso de mestrado em educação, na área de especialização da didática da Matemática, no desenvolvimento das suas capacidades didáticas fruto da partilha de experiências e ideias sobre os diferentes temas e da investigação que realizou. Menciona também a importância que a formação contínua tem tido no seu desenvolvimento profissional, não só como professor, mas também como formador. Por fim, identifica o papel que a experiência profissional no seu crescimento, em particular o conhecimento que tem vindo a adquirir na prática de sala de aula, com os seus alunos e fora da sala de aula, com o trabalho que desenvolve com os seus colegas, para além das outras funções que tem desempenhado dentro e fora da escola.

Considera que a licenciatura foi muito boa e que as disciplinas do ramo educacional não ajudaram muito no exercício da sua profissão:

O curso tinha cadeirões onde os chumbos eram certos! Quase todos chumbavam pelo menos uma vez. Eu não fui exceção. Tive uma boa preparação de Matemática. (...) Para ensinar... tem sido através da vida! Quando cheguei à escola, havia professores com mais experiência, mas ninguém partilhava nada, pelo contrário! [E1 S]

Nas palavras de Simão percebe-se a importância que dá à sua formação inicial, em particular, na Matemática que teve de estudar e aprender. Valoriza o conhecimento de Matemática que o professor precisa saber para ensinar, que vai para

além da Matemática escolar. Igualmente valoriza a partilha de experiências entre professores que trabalham na mesma escola, revelando a importância que dá ao papel do trabalho colaborativo na integração dos novos professores de Matemática na escola. Por outro lado, partilha que a experiência profissional é um elemento importante para o desenvolvimento profissional do professor. Estas são elementos que considera fundamentais estarem presentes na escola e no grupo de Matemática na chegada de um professor à escola, situação que não encontrou no início da sua carreira.

### 8.1.2 O percurso profissional

Simão trabalhou sempre na mesma escola nos seus já vinte e oito anos de serviço. Confessa que os primeiros anos de carreira foram, difíceis, essencialmente pela responsabilidade que teve que assumir sem sentir o apoio dos colegas do grupo:

Eu era o mais novo do grupo. E a política era cada um por si. Eu na altura sofri muito. Comecei logo com 12.º ano e ninguém ajudava ninguém. Até pelo contrário, parece que escondiam as coisas que davam aos alunos deles. Não tinha nada a ver com o que nós fazemos hoje! [E1 S]

A sua vivência de início de carreira parece marcar muito a sua postura na escola em particular no grupo de Matemática. Hoje, privilegia a cultura de trabalho colaborativo e a partilha de experiências, situação bem diferente da que vivenciou no início da carreira. A escola neste momento tem 3.º ciclo e Simão pode lecionar a alunos do 7.º ao 12.º ano. Neste ano letivo tem exclusivamente turmas do 12.º ano. Porém refere que:

Estou com ideia de dar 7.º ano em 2010, porque queria começar o novo programa [o que está em fase de discussão pública], portanto se conseguir escapar até lá preferia. (...) Sabes, sou dos mais velhinhos, posso escolher! (...) Os pequenitos são muito inquietos e dão mais trabalho a mantê-los envolvidos no trabalho da aula. [E1 S]

Simão confessa gostar de lecionar essencialmente a alunos do ensino secundário. Justifica a sua preferência com a imaturidade dos alunos do ensino básico. Porém, percebe-se que também gosta de estar envolvido nas mudanças que ocorrem no ensino da Matemática, pelo que começa a definir a sua agenda sobre as funções que pretende desempenhar, com o início da generalização do Novo programa de

Matemática para o ensino básico<sup>1</sup>. Nas suas palavras também é possível perceber que considera o estatuto como professor com mais tempo de serviço, uma vantagem para poder escolher um grupo de alunos para iniciar um novo ciclo do ensino da Matemática, com a experimentação do novo programa.

Na escola já exerceu diversas funções para além de professor de Matemática. A sua passagem pela direção da escola durante quatro anos foi uma fase importante da sua carreira e da vida da escola:

Eu estive na direção dois mandatos, um deles com o Sebastião. A escola funcionou e conseguimos gerir os problemas que foram surgindo. Também arrumámos a casa. Não é fácil! (...) O mais difícil é gerir as pessoas. Os alunos levam-se bem. Mas é preciso ter estofo e saber distribuir trabalho. A direção não consegue fazer tudo sozinha. (...) É preciso escolher uma boa equipa que apoie a direção e seja possível confiar responsabilidades. O pior é sempre a relação com a Direção Regional [de Educação] e dar resposta às exigências do ministério [da Educação]. (...) Mas acima de tudo é preciso ter visão! Saber para onde se quer ir e como “arrastar” todos para o mesmo objetivo. Não é fácil! (...) Quem veio a seguir só teve que dar continuidade e gerir as novidades. Este presidente já está há uma década ou mais. Os adjuntos é que foram mudando. [E1 S]

Nas palavras de Simão, percebe-se qual foi o seu papel na direção da escola e a sua exigência. Igualmente informa sobre a estratégia que a equipa de gestão encontrou para lidar com as diferentes solicitações que foram surgindo. Percebe-se que procurou com a equipa de trabalho introduzir mudanças em relação à gestão anterior, definindo um novo percurso e visão sobre a escola. Neste sentido, é possível conhecer as capacidades que Simão entende que um líder deve ter, nomeadamente gerir pessoas e conflitos, ser perseverante, distribuir tarefas e papéis de liderança intermédia. Mas acima de tudo, ter um programa e um objetivo partilhado por toda a equipa de gestão e que envolva toda a comunidade escolar, mesmo os que se mostram mais resistentes. Igualmente valoriza o contributo que deu enquanto elemento da direção e que ainda hoje marca a estratégia da atual equipa de gestão da escola, onde assume exercer alguma influência sempre que considera pertinente. Para esta intervenção na escola têm contribuído outras funções que acumulam com a de professor de Matemática:

---

<sup>1</sup> (ME, 2007b).

Eu fui o primeiro presidente da Assembleia de Escola. Agora estou metido no PES [Projeto de Educação para a Saúde], no Plano da Matemática. Eu estou em todas! E como eu faço essas coisas todas, os colegas perguntam-me: “Tu que sabes tudo...!”. Por exemplo, já estão em discussão as grelhas de avaliação de desempenho de professores propostas pelo ministério da educação, ninguém sabia de nada! Eu é que recebo os emails todos, já li os emails, e cheguei à escola e perguntei: “Meninos [professores], já leram isto?” Ficou tudo em polvorosa! Eu rentabilizo os intervalos, muito! [E2 S]

Simão procura ter um papel ativo na escola que vai para além da sala de aula de Matemática. A sua função de presidente da Assembleia de escola possibilitou o contacto direto com a associação de pais e encarregados de educação, o corpo não docente e administrativo, mas também com empresas, entidades públicas, com destaque para a autarquia local. Esta ligação mantém-se de algum modo, através dos diferentes projetos da escola em que está envolvido e em interdisciplinaridade, nomeadamente, o Programa de Educação para a Saúde ou o grupo de teatro da escola. Neste momento, Simão assume o papel de líder informal, procurando capitalizar o conhecimento e experiência que tem para de algum modo, agitar e contrariar o *status quo* dos professores. Mantém-se informado sobre os desenvolvimentos políticos ligados à educação e procura de algum modo catalisar o debate e a reflexão dentro da escola sobre as atualidades, indo para além da esfera da disciplina e grupo de Matemática. A sua postura na escola reflete a sua visão sobre a escola e a sua cultura. Este é um papel que não quer abdicar e é reconhecido pelos colegas.

No entanto, é como coordenador do grupo de Matemática, e atualmente, como coordenador do Plano da Matemática da escola, que Simão tem ajudado a desenvolver a dinâmica de trabalho colaborativo do grupo e desenvolver a qualidade das aprendizagens dos alunos a Matemática, com sucesso: “Estou sempre atento ao que há de novo. (...) Nunca paramos. E não nos temos dado mal, a nossa média [de exame nacional] fica sempre acima da média nacional” [E2 S]. Adota uma metodologia de trabalho em que procura envolver todos os colegas, incentivando a discussão e a definição de um foco de estudo por ano. Porém, a sua atividade não fica restringida à esfera da escola, estando envolvido em muitas outras atividades, em particular, atividade associativa e de formação, e num grupo de trabalho de investigação. A formação contínua é uma atividade que mantém com regularidade sobretudo a convite do centro de formação de escolas. Por outro lado, tem mantido a sua atividade como professor investigador, como membro permanente de um grupo de trabalho de

investigação, algo que reconhece ser essencial para “manter a chama acesa” [E1 S], em particular a dinâmica de trabalho colaborativo.

Simão é um professor com muita experiência profissional e assume uma atitude dinâmica face à profissão e ao seu papel na escola. Completou a sua licenciatura em ensino da Matemática e posteriormente frequentou o curso de Mestrado em Educação, na especialidade de didática da Matemática. Ainda hoje mantém a sua ligação a um grupo de trabalho de investigação da APM e ao longo do seu percurso profissional tem frequentado oficinas de formação contínua e tem dinamizado outras como formador. A sua entrada na carreira foi difícil em particular pela ausência de trabalho colaborativo na sua escola. Hoje, assume que é diferente e que procura ajudar os colegas. Esta é uma atitude fruto das diversas funções que já desempenhou, em particular a importância dos papéis de liderança que tem assumido. A escola é a sua segunda casa e nela procura catalisar dinâmicas de trabalho colaborativo principalmente através de projetos, não só associados à disciplina de Matemática, mas também a outras áreas. O conhecimento profissional que tem atribuído à sua formação inicial e ao curso de mestrado, mas também aos seus 28 anos de trabalho com alunos e professores na escola, assim como formador e professor que investiga e reflete sobre a sua prática.

## **8.2 Simão e o grupo**

### **8.2.1 O processo de integração no grupo**

Tal como foi referido anteriormente, a integração de Simão na escola e no grupo não foi tarefa fácil. Deparou-se com uma cultura de trabalho muito individualizado e a ausência de partilha de experiências sobre a prática:

Quando aqui cheguei, a escola estava a estrear as instalações. Mas a escola em si já existia noutras instalações. Os professores do grupo eram todos muito mais velhos do que eu, já com algum tempo de serviço e quase todos fizeram a profissionalização em serviço. (...) Não tinha ajuda de ninguém. Até parece que escondiam as coisas. Olhavam para mim como um miúdo. E de facto eu era! Do atual grupo só a Francisca é que estava cá nessa altura. O Sebastião chegou dois anos mais tarde. Foi a minha salvação. Começamos logo a trabalhar os dois. [E1 S]

Simão partilha os seus sentimentos relativamente ao seu início de carreira e percurso na escola, em particular no grupo de Matemática. Nas suas palavras percebe-

se que de algum modo ele não se identifica com a forma como os colegas mais velhos o acolheram. Igualmente manifesta a necessidade que sentiu em ser aceite no grupo e de se afirmar como profissional. Por outro lado salienta como procurou ultrapassar este processo, associando-se aos colegas que chegavam de novo ao grupo, não só para partilhar e desenvolver o seu trabalho, mas também para os apoiar no processo de integração.

Durante muitos anos era eu e o Sebastião, depois chegou a Laura, a Filomena... Os que chegam de novo nós agarramo-los! Procuramos sempre apoiá-los e partilhamos tudo. E foi assim... até hoje! Já cá estiveram uns que não se integraram! Paciência! Também já cá não estão! [E1 S]

O processo de construção da identidade do grupo está fortemente associada à forma como Simão chegou à escola. Percebe-se que depois dele, quem chegou à escola foi de alguma modo convidado a integrar uma equipa de trabalho, que gradualmente cresceu e foi gerando as suas dinâmicas de trabalho. Esta passou a ser, ao que tudo indica, a cultura do grupo que ainda hoje se identifica na prática. Porém, percebe-se que este processo não é bem sucedido com todos os professores que passam pelo grupo. Nas suas palavras, Simão salienta por um lado alguma frustração pelo facto de haver colegas que passam pela escola e não se integram. Mas por outro alguma satisfação pela ausência desses professores, talvez por considerar que não representa uma mais-valia de conhecimento para o coletivo.

### 8.2.2 A sua visão do grupo

Simão considera que o grupo tem uma cultura de trabalho, fruto do investimento que os professores de Matemática têm feito ao longo da sua vida na escola:

Eu acho que há uma cultura instituída de tal maneira que ela [a atual coordenadora do departamento] tinha de fazer muitos pinotes para conseguir trazer, voltar atrás com algumas coisas que foram conquistadas. Eu acho que é difícil! (...) Voltar atrás não é fácil, a cultura está muito enraizada. [E1 S]

As palavras de Simão revelam alguma satisfação quanto à forma como o grupo trabalha, mostrando alguma intransigência a um voltar ao trabalho individual. Por um lado, um sentimento de conquista que traduz o esforço e dedicação que Simão tem

dado ao grupo. Mas também o sentimento de união com os seus colegas de Matemática, companheiros da sua caminhada profissional que tem desenvolvido. Neste sentido, quando questionado sobre a atual liderança do grupo e a capacidade de Ana gerar novas dinâmicas no grupo, Simão revela-se reticente:

Não sei se dali [Ana] sairão muitas sugestões... Nesse aspeto acho que há ali [no grupo] pessoas com muito mais sugestões, como a Maria ou o Diogo ou mesmo a Laura ou o Sebastião. Até o próprio Joaquim por exemplo que eu acho que é uma pessoa que trás novidades e coisas que nunca fizemos... Até a Catarina e a Matilde que vieram de outras escolas e que portanto trazem experiências de outras escolas, muito mais do que ela [Ana]. Eu não a vejo muito [dinâmica]. Eu acho que do ponto de vista científico ela é muito boa e é uma ótima profissional, os alunos gostam imenso dela, ela tem uma boa relação com os alunos de certeza absoluta, porque os meus alunos que passam para ela gostam sempre muito dela. Mas não estou a ver que ela traga muitas novidades porque ela também não contacta com outros colegas fora da escola, não é uma pessoa que leia muito ou que vá a sítios diferentes dos que nós vamos e portanto de onde veem as ideias? [E1 S]

Nas palavras de Simão, percebe-se que ele valoriza o papel que cada um pode ter na dinâmica do grupo. Por um lado, identifica os professores do quadro de escola que mais contributos dão para o trabalho que desenvolvem em grupo. Igualmente se percebe que considera importante a entrada de novos elementos, uma vez que têm experiências profissionais diferentes e podem dar um contributo positivo para o desenvolvimento de práticas que ajudem a melhorar as aprendizagens dos alunos, ao partilharem as suas vivências anteriores. Por outro lado, percebe-se que Simão valoriza o conhecimento profissional do professor, em particular no conhecimento que tem da Matemática e dos alunos, e não hesita em reconhecer em Ana estas qualidades.

Simão vê o grupo como um elemento fundamental na qualidade do ensino de Matemática que é desenvolvido na escola. Neste sentido, considera importante que o grupo tenha uma dinâmica de trabalho colaborativo, ao mesmo tempo que reconhece a mais-valia de ter professores que já passaram por outras escolas ou tiveram outras experiências, como é o caso de Joaquim que já deu aulas no ensino superior, Catarina e Matilde.

Nas suas palavras Simão revela os colegas em quem reconhece a capacidade de catalisar a dinâmica do grupo, em particular pela natureza dos contributos que dão nas sessões de trabalho. Por outro lado, valoriza a preocupação dos colegas que



procuram perceber o que acontece fora da escola, estabelecendo contacto com outros colegas, participando em encontros profissionais e procurando saber os trabalhos de investigação que vão sendo desenvolvidos.

Na sua percepção sobre a finalidade do trabalho que é desenvolvido com os seus colegas está presente a sua conceção sobre a qualidade do ensino da Matemática na escola:

Há uma preocupação instituída no interior do grupo de assegurar uma certa qualidade de ensino e de resultados. Neste momento, temos as colegas do 11.º ano a trabalhar em conjunto na preparação de materiais e na elaboração dos testes. Os alunos estão com resultados maus e elas já se organizaram para refletir e trabalhar no sentido de alterar a situação. (...) Nós temos colegas que não dão 12.º ano, para garantir que não há problemas. [E1 S]

Percebe-se que o grupo encontrou uma forma de monitorizar e apoiar o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido pelos diferentes professores com a finalidade de obter bons resultados nos exames nacionais, particularmente no final do 12.º ano. Claramente há uma forte influência da avaliação externa, nomeadamente do exame nacional do 12.º ano, na forma como é feita a distribuição de serviço pelos professores. Simão revela como o processo de liderança é desenvolvido, nomeadamente com a preocupação de salvaguardar as expectativas dos alunos e dos respetivos encarregados de educação, e garantir sucesso nos resultados finais dos alunos nos exames nacionais. As suas palavras descrevem como os professores desenvolvem o seu trabalho em pequenos subgrupos, com a preocupação de partilhar e discutir modos de trabalho com os alunos e na construção de tarefas para os alunos realizarem. O ponto de partida é a identificação das possíveis redes de trabalho que podem ajudar a desenvolver aprendizagens com sucesso.

### **8.2.3 A sua visão sobre a liderança do grupo**

Simão já foi coordenador do grupo várias vezes. Considera que é importante que todos os colegas passem por esta função. Não só pela experiência que adquirem em gerir um grupo, mas também por terem que representar o grupo no Conselho Pedagógico da escola. Quanto à sua visão sobre a atual liderança, refere:

Eu não estou a contar com grandes novidades. Eu acho que ela [Ana] neste momento está a começar a assumir a sua liderança. (...) É uma

ótima professora, é um ótimo elemento, acho que cada vez mais trabalha em grupo, mas preserva muito a sua independência e portanto não prevejo que ela vá dar passos no sentido de coisas coletivas. Mas também eu acho que o nosso departamento funciona com qualquer que seja o nosso coordenador, eu já tive várias experiências e funciona na mesma. Ela é que trata dos papéis e arruma os *dossiers*. Vai aos conselhos pedagógicos e traz as informações e pronto! Isso, ela vai fazer bem porque ela nisso é ótima! Quanto à organização das reuniões, se ela não dinamizar, dinamizamos nós e portanto esse problema não se nos coloca. [E1 S]

Nas suas palavras percebe-se que não está preocupado com quem é a pessoa que assume a função de coordenador do grupo. Faz referência a algumas das funções que são da responsabilidade do líder, e quanto a isso não tem dificuldade em assumir que Ana tem capacidade para desempenhar o seu papel com qualidade. Por outro lado, é claro quando diz que ele próprio pode assumir a gestão das sessões de trabalho, caso Ana não o faça. Justifica esta decisão, referindo que embora Ana desempenhe com qualidade a sua função como professora ela preserva muito a sua identidade e individualidade profissional. Igualmente demonstra ter algumas reservas quanto à capacidade dela para orquestrar uma equipa de trabalho orientada por um objetivo coletivo. Ainda:

Eu acho que há uma cultura instituída de tal maneira que ela tinha de fazer muitos pinotes para conseguir voltar atrás com algumas coisas que foram conquistadas, eu acho que é difícil. Sugestões, não sei se dali sairão muitas sugestões... Nesse aspeto acho que à ali pessoas com muito mais sugestões, como a Maria ou o Diogo, ou mesmo a Laura ou o Sebastião. Até o próprio Joaquim, por exemplo, que eu acho que é uma pessoa que trás novidades e coisas que nunca fizemos, até a Catarina e a Matilde que vieram de outras escolas e que portanto trazem experiências de outras escolas muito mais do que ela. (...) Eu acho que do ponto de vista científico ela é muito boa e é uma ótima profissional, os alunos gostam imenso dela, ela tem uma boa relação com os alunos de certeza absoluta porque os meus alunos que passam para ela gostam sempre muito dela, mas não estou a ver que ela traga muitas novidades, porque ela também não contacta com outros colegas fora da escola, não é uma pessoa que leia muito ou que vá a sítios diferentes dos que nós vamos e portanto de onde veem as ideias? Voltar atrás não é fácil, a cultura está muito enraizada. [E1 S]

No seu discurso Simão refere a dinâmica de trabalho colaborativo que já existe no grupo e reforça que faz tudo para que esta continue viva. Quando diz que “algumas coisas foram conquistadas”, ele refere-se à evolução do grupo fruto do seu

investimento na coordenação para alcançar algumas dinâmicas de partilha de experiências e reflexão sobre a prática. Quanto a pessoas capazes de dar contributos para o trabalho colaborativo, ele não hesita em identificar os potenciais candidatos. Vê a atual coordenadora, Ana, como uma profissional com mérito científico, mas com pouca capacidade para gerar uma nova dinâmica no grupo. Para Simão o líder é:

Uma pessoa que consegue por as pessoas todas a andar atrás dela! Eu acho que é um pouco isso! É ter ideias e sugerir coisas que os outros agarrem e que leve os outros a entusiasmarem-se tanto, por fazer coisas e por trabalhar em conjunto... Isso é que é liderar! Ela não trás isso, não tem esse papel [E1 S].

Simão torna claro o que significa para ele um líder, percebendo-se nas suas palavras algumas das suas características e do papel que assume no grupo. São disso exemplo, a forma como procura desafiar o grupo, trás novidades e consegue envolver os colegas num trabalho coletivo tendo como ponto de partida um objetivo comum.

Quando questionado sobre nomes de pessoas capazes de gerar estas dinâmicas, Simão não hesita:

O Sebastião! Aliás ele tem ideias interessantes e sabe lidar com os alunos. Ele já foi coordenador várias vezes e a coisa corre sempre bem. Há outras, mas só se forem obrigadas a ter que assumir essa posição. Sem nós os dois o grupo também se vira sozinho. Acho que já não vivemos uns sem os outros. Preparamos tudo juntos, vamos às aulas uns dos outros. Tinha que mudar muita coisa! [E2 S]

Nas suas palavras, percebe-se que o processo de liderança está enraizado, sendo Sebastião o líder eleito por Simão. As suas palavras testemunham a sua preferência apoiada no conhecimento que tem do percurso de Sebastião e por se identificar com a sua visão sobre a escola e o ensino da Matemática. Porém, descreve também que outros professores já assumiram esse papel e sem problemas, embora por eleição. Sobre o grupo manifesta que há uma cultura de trabalho que os professores reconhecem como potenciadora de desenvolvimento profissional e de suporte à sua prática. É esta dinâmica que caracteriza as sessões de trabalho onde cada um dos professores tem um papel a desempenhar, como vimos no capítulo cinco.

#### 8.2.4 O seu papel nas sessões de trabalho no grupo

Simão tem um papel muito interventivo nas sessões de trabalho. Neste momento é o coordenador do PM da escola, estando responsável pela organização e gestão das sessões de trabalho do grupo. Este é um papel que assume gostar de fazer e com o qual se sente à vontade:

Eu tenho as coisas organizadas e levo para o grupo tudo já muito cozinhado. Depois é discutido. Umhas coisas ficam, outras são alteradas, outras vão para o lixo. Mas normalmente são bem aceites. Eles já sabem que se algo corre mal eu também grito! Por exemplo, quando foi preciso fazer o relatório do PM do ano passado, eu escrevi uma versão, depois levei para a reunião, foi lido, discutido, melhorado e pronto, fechado! Todos participam. (...) Eu como coordenador deveria ir a todas as reuniões de acompanhamento [do PM por grupos de escolas], mas achei que era importante rodar por todos. Por exemplo na última foi o Joaquim. É bom que todos partilhem as funções. (...) Depois como estou ligado a outras coisas, trago muito de fora para dentro. Eles sabem que eu ando sempre a procurar coisas e estou sempre em cima das novidades. [E1 S]

Simão faz transparecer algumas das características que considera importantes no desempenho de funções de liderança. Há um trabalho de planificação das sessões de trabalho, que passa pela organização e/ou elaboração de documentos, que são postos à discussão e contam com os contributos de todos. Por outro lado, salienta a importância de distribuir responsabilidades pelos colegas, como por exemplo, pesquisar e seleccionar tarefas que podem ser realizadas pelos alunos, textos para discussão, entre outros. As sessões de trabalho com o grupo são marcadas pelas temáticas que vão surgindo na sequência dos temas ligados com as tarefas, as práticas, a avaliação, entre outros. Porém, também transparece nas palavras de Simão, que por vezes os professores assumem um papel menos proactivo, nomeadamente na elaboração de alguns documentos importantes, nomeadamente o relatório das actividades que desenvolvem em grupo. Esta delegação de responsabilidades no coordenador do projeto, também pode ser um elemento de circunstância que nem sempre é benéfico para o desenvolvimento profissional, podendo ser inibidor da criatividade, da ação e da evolução. Também as palavras de Simão identificam um elemento importante para o desenvolvimento profissional, nomeadamente a ligação que cada professor tem com actividades fora do grupo. Estas experiências, se forem bem sucedidas, podem representar oportunidades de desenvolvimento individual, mas

também uma oportunidade para o grupo evoluir e experimentar novos desafios. São disso exemplo as investigações em sala de aula feitas no âmbito do projeto da comunicação realizado no ano letivo anterior.

Igualmente há outras dinâmicas que podem servir de elemento catalisador da atividade do grupo. Na opinião de Simão um momento importante para o grupo foi a atribuição do Estudo Acompanhado aos professores de Matemática e a organização do trabalho do grupo em torno de um tema:

Eu acho que a introdução do estudo acompanhado para nós mudou muita coisa. Dava-me a sensação que a maior parte das pessoas seguia o manual e portanto havia algum esforço na seleção do manual e saber o que é que se faz [escolha das tarefas]. Mas nós neste momento no secundário fazemos tudo. Agora com a introdução destes projetos e do estudo acompanhado eu acho que andamos a diversificar muito mais as tarefas de aprendizagem. (...) O *dossier* do PM do ano passado, tem um manancial de materiais, muito curioso! (...) É uma coisa completamente nova no departamento. O fazer tanta ficha, nós nunca fazíamos fichas nem fazíamos coisas assim. (...) Por exemplo, relatórios e composições fazem parte dos instrumentos de avaliação portanto para além dos testes temos de fazer essas coisas e isso é uma novidade de há dois anos para cá. [E1 S]

As alterações introduzidas pelo Plano da Matemática, em particular, no tempo disponível para a disciplina de Matemática foi um elemento que permitiu aos professores aceitar desafios e introduzir algumas mudanças. No discurso de Simão percebe-se que houve alteração no trabalho proposto na sala de aula, partindo essencialmente da realização de tarefas de natureza mais aberta e fora das propostas do manual escolar. Estas são mudanças que parecem ter alterado a dinâmica do grupo e também o foco do trabalho nas sessões do grupo, que claramente parece agradar a Simão.

### **8.3 Práticas de gestão curricular**

#### **8.3.1 Planificação**

No ano letivo de 2007/08, Simão tem apenas uma turma de 12.º ano de escolaridade. Para preparar as suas aulas, toma como ponto de partida o manual escolar:

Normalmente, leio o manual, sempre, todo e resolvo os exercícios todos e seleciono os que eu quero, ordeno-os para que quando passo os exercícios aos miúdos, cuidado com estes, deixem estes outros para o fim porque são muito difíceis, portanto eles sabem que tudo aquilo que eu lhes passo eu já resolvi antes. Vejo também outros manuais, principalmente quando estou a introduzir novos capítulos. [E2 S]

Do interior do seu manual faz surgir um grupinho de folhas A5, manuscritas a lápis. Numa tabela com apenas duas colunas está registada uma análise de todas as tarefas do manual numa unidade, seguindo uma sequência uniforme:

Trigonometria	
Trigonometria - 9.º Ano pag. 9 e 10 pag. 14 e 19 pag. 33	Exercícios pag. 27 1, 2, <del>3</del> , 4, 5, 6, 7, 8, <del>9</del> , 10, <del>11</del> , 12 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Sistema circular pag. 24 (1,2)	21, 22, 23, 24, <del>25</del> , 26, 27, 28 <del>29</del>
Razões trigonométricas exatas pag. 26	
Ângulo geral pag. 45	Exercícios pag. 79 <del>1</del> , 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,
Razões trigonométricas principais pag. 54	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, <del>18</del> Exerc. fundamentais
Trigonometria - Teoremas e problemas a resolver a pedido pag. 62 pag. 57, <del>63</del> pag. 65	18, 19, 21, 23, 24, 26, 28 <del>29</del> , <del>30</del>
Exercícios trigonométricos pag. 73	29, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 48, <del>49</del>
Relações entre razões trigonométricas pag. 78	45,
	outros <del>50</del> ,

Figura 8.1 – Exemplo de registos escritos feitos de Simão na planificação da unidade de Trigonometria do 12.º ano de escolaridade.

Simão apressa-se a explicar o que estava escrito (na figura 8.1), em particular refere o significado dos símbolos e como planifica o trabalho a desenvolver com os seus alunos partindo do manual escolar. Este processo passa também pela categorização das tarefas pela relevância que lhes atribui e pelo seu nível de complexidade:

Esta é a minha gestão curricular. Estas folhinhas valem ouro! Tenho isto feito para todos os manuais que utilizo. Faço sempre isto! A primeira abordagem é sempre o manual. Resolvo todos os exercícios, sempre! Este símbolo, aqui à volta do número da tarefa indica os que são muito importantes e que eu corrijo nas aulas [assinalados com um círculo à volta do número], os que são mais difíceis [assinalados com uma seta] e os que não interessam, porque estão mal estruturados ou têm erros [assinalados com uma cruz]. Eles [os restantes professores do grupo disciplinar] perguntam-me sempre por estas minhas folhinhas. São uma grande ajuda. [ST 1]

Igualmente se percebe, que sendo a sua turma de alunos do 12.º ano, há uma forte valorização da qualidade das propostas para os alunos resolverem, mas também a necessidade de os preparar para o exame nacional. Porém, quando planifica o seu trabalho, Simão evidencia a sua conceção sobre o processo de ensino-aprendizagem. Nas suas palavras estão presentes os grandes objetivos com que desenvolve a sua prática,

Eu acho que..., ora bem eu tenho duas coisas que acho importantes, para eles aprenderem eles têm que gostar do que estão a fazer, e depois o que eu mais gostava era que eles se desenrascassem. Conseguissem, primeiro ler um problema e não pusessem os braços para baixo, não desanimassem, portanto agarrassem esse problema e depois conseguir que com as minhas aulas eles arranjam armas para conseguir agarrar e resolver os problemas que lhes vão surgindo. Portanto duas coisas, por um lado motivação, por outro lado confiança. Depois, armas matemáticas para conseguirem desenrascar-se. [E2 S]

Percebe-se que valoriza o efetivo empenho dos alunos na resolução das tarefas que lhes propõe e que o seu papel como professor é ajudar os alunos a ser autónomos no seu trabalho, promovendo um ensino rico em experiências de aprendizagem que possam apoiá-los na resolução de qualquer tarefa. Neste sentido, procura diversificar as propostas de trabalho de modo a promover a efetiva aprendizagem dos alunos, situação que considera que pode permitir aos alunos ter sucesso, quer na avaliação interna quer na avaliação externa. Assim, valoriza não só o conhecimento matemático dos alunos mas também a capacidade de resolver problemas, o raciocínio matemático e a comunicação.

Todo o trabalho de planificação tem um cunho muito individual, mas tem como ponto de partida a planificação que é feita em grupo, e particularmente com Diogo e Ana que também lecionam 12.º ano [DC ST 1].

### 8.3.2 As tarefas

Na planificação que realiza há um elemento central do trabalho com os alunos – as tarefas. Simão reconhece a importância de selecionar ou construir uma boa tarefa, fruto da sua experiência profissional, mas também do conhecimento que foi adquirindo com a realização do Mestrado e a sua participação em alguns projetos de investigação. Assim, salienta que a aprendizagem dos alunos pode depender das experiências e contextos de aprendizagem diversificados que o professor lhes proporcione, sendo a tarefa o meio para alcançar esse objetivo:

Eu, aquilo que tenho mais em mente, mas nem sempre o faço é a diversidade, tanto de tarefas como de recursos e, eu penso que isso torna as aulas atraentes. Coisas difíceis, coisas fáceis, abertas, fechadas, umas em grupo outras individuais, portanto diversidade. Recursos vários: calculadoras, computadores, manipuláveis, o que houver... Acho que às vezes devia fazer mais, até ao 12.º faço. No 12.º acabo por fazer muito pouco, a calculadora com muita força, a fazer tudo mas não temos tempo. Neste momento temos muitas dificuldades em gerir o tempo e por isso não dá, não brincamos, não fazemos estas coisas, portanto quem está conquistado para a matemática está, quem não está não é no 12.º que se conquista... Acaba por ser um ano “chato” por causa disso, não temos tempo. [E2 S]

No discurso de Simão, é possível perceber que a tarefa parece ser considerada, por este professor, como um instrumento para ajudar os alunos com mais dificuldades a desenvolver algumas aprendizagens e manter o interesse pela disciplina de Matemática. É disso exemplo, a referência que é feita aos materiais que são utilizados na exploração das tarefas, nomeadamente as tecnologias e os materiais manipuláveis. As palavras de Simão parecem valorizar o lado lúdico das tarefas, mas o seu discurso parece reforçar as potencialidades das tarefas mais abertas, nomeadamente de exploração e investigação, que acabam por permitir a qualquer aluno iniciar o seu trabalho, definindo a estratégia que vai seguir, formular conjecturas e procurar validá-las, superando algumas etapas. Porém, Simão também descreve alguns constrangimentos que sente à realização deste trabalho com os seus alunos, nomeadamente o tempo e a pressão da avaliação externa no final do 12.º ano. Para além das tarefas do manual escolar Simão refere que os alunos realizaram tarefas para desenvolver a capacidade de comunicação matemática:

Este manual tem de tudo um pouco, infelizmente não tem coisas muito abertas, mas em termos de resolução de problemas, tem imenso. E



sugere a utilização de tecnologia também, pouco computador, muita calculadora. (...) As fichas que fizemos foram coisas ligadas à comunicação, um pouco na sequência do ano passado em que ficámos um pouco atravessados [com os resultados dos alunos no exame nacional neste domínio] por termos feito poucas coisas ligadas a isso. [E2 S]

Nas palavras de Simão, percebe-se que há a preocupação de selecionar as propostas de trabalho para os alunos, em função de um conhecimento dos resultados dos alunos nas provas nacionais. Este é o caso do trabalho que desenvolveram em torno da comunicação Matemática, capacidade transversal onde os alunos do secundário e do básico revelaram menor desempenho. Igualmente se percebe que Simão conhece as propostas do manual escolar e está atento às tarefas que apelam à utilização de recursos tecnológicos, valorizando a sua utilização na aprendizagem da Matemática.

### 8.3.3 O manual escolar

Pelas várias menções que Simão tem feito, pode-se referir que o manual escolar ocupa um papel central na gestão do currículo, quer no momento de planificar o seu trabalho com os alunos, quer no trabalho que desenvolve em sala de aula.

O manual apoia muito. Eu sigo o manual! Primeiro o manual depois as outras coisas [tarefas que são construídas no grupo de matemática]. Essa é sempre a norma. Nós temos um manual de 12.º Ano que tem tanta coisa que nós temos dificuldade em selecionar o que há. E no 12.º Ano, como é o ano da desgraça, nós temos de dar quase tudo e então não temos tempo para mais nada! Aliás, se tu fores ver à página do moodle esta semana falta uma ficha que fizemos e que eu tenho de pôr e de resto não fizemos mais nada, acabou! [E2 S]

No seu discurso, há claramente o reforço da importância da natureza das propostas de trabalho a realizar pelos alunos e a pressão que sente ao lecionar 12.º ano de escolaridade. Sabe que o tempo é pouco para o trabalho que os alunos têm que desenvolver para alcançar bons resultados no exame nacional, sem com isso comprometerem as opções futuras. Neste sentido, usa a palavra “desgraça” para reforçar as limitações que sente, principalmente para realizar um número significativo de tarefas de natureza mais aberta e com recurso a diferentes materiais tecnológicos, entre outros. O manual é por isso o recurso mais usado para os alunos concretizarem

as aprendizagens. Por isso reforça: “Nós temos muito cuidado a escolher estes manuais [secundário], sabemos que a sua qualidade de propostas é fundamental para ajudar os nossos alunos” [E2 S]. Quanto a outros materiais e ao uso de tecnologias Simão é muito claro:

Nos exames e nas avaliações aparece muito pouco dessas coisas [Tecnologias], os miúdos gostam imenso disso mas gasta-se um bocado de tempo e nós não temos feito muito. Eu acho que no 10.º ano faz-se sempre, no 11.º também se faz mas depois no 12.º tenta-se evitar o mais possível isso, faz-se muito com a calculadora. Mas faz-se poucas recolhas e houve aqui à 4 ou 5 anos era obrigatório todos os períodos pelo menos uma vez em cada ano fazer uma recolha de dados usando sensores. Mas cansámo-nos um bocado, sabes o que é, não traz novidade, não traz muitos lucros então. Às vezes entusiasma-mo-nos para uma coisa e fazemos, fazemos até que perde um pouco a graça. Sabes que há coisas que vão ficando, que permanecem mas há outras que estão arrumadas. [E1 S]

Nas palavras de Simão é possível perceber que o papel da avaliação externa na gestão do currículo. As decisões sobre as propostas de trabalho a desenvolver com os alunos e os materiais didáticos a utilizar é claramente condicionada pela avaliação externa. Neste sentido, Simão diz que, no caso particular do 12.º ano, as decisões são condicionadas pelo exame nacional. Assim, procura propor tarefas que envolvam a utilização da calculadora gráfica, recurso que os alunos têm disponível no exame. Por outro lado, percebe-se que o tempo também é um fator importante na tomada de decisões sobre a prática. No seu discurso, percebe-se que tem consciência que tarefas de natureza mais aberta requerem um tempo mais alargado para a sua realização, fator decisivo quando na seleção da natureza das tarefas. Por outro lado, revela que o investimento que os professores fazem em determinadas áreas da didática e, em particular, no desenvolvimento de práticas inovadoras está dependente dos resultados que os alunos conseguem obter e das mais-valias para a aprendizagem dos alunos.

#### **8.3.4 A avaliação**

O tema da avaliação é para Simão muito delicado. Refere mesmo que precisava de fazer mais formação nesta área, ou pelo menos trabalhá-la com mais consistência. Na avaliação da aprendizagem dos alunos, Simão usa os critérios definidos pelo grupo de Matemática. A aplicação dos critérios parece ser pacífica para professor e alunos:

Este período foi a coisa mais pacífica deste mundo, eu meti a fórmula no quadro de como nós encontrávamos o número, temos de encontrar um número infelizmente. Meti a fórmula no quadro, os quatro testes que tínhamos feito até agora, as três composições, a participação na aula no 1.º Período e no 2.º do ponto de vista dos conhecimentos e das atitudes, e deu um número. Eles começaram a fazer contas na calculadora e disse-lhes: “Eu fiz no *excel*, não sei se acreditam!?” Mas depois começaram a acreditar: “a conta é isto, tu tens isto, tu tens isto, etc agora que nota é que querem?” Toda a gente quis a nota que me deu e aquilo acabou, não deu quase conversa. E neste momento está relativamente fácil por causa dessa fórmula. Os miúdos acham razoável aquilo [a ponderação de cada período letivo] estar assim, pelo menos até agora não ouve reclamação nenhuma. Normalmente pedem sempre um valor a menos, por exemplo dá 13,4 ou 13,6 e eles pedem 13 e eu dou 14 a acabou-se! Na maior parte deles dou-lhes uma décima e assim fica, está a ser muito pacífico. [E3 S]

As palavras de Simão deixam transparecer algum desconforto em ter que atribuir uma pontuação quantitativa no final de cada período. Igualmente se percebe que Simão valoriza a aprendizagem dos alunos e interpreta a avaliação como uma forma de regular as suas decisões e de poder ajudar os alunos a evoluir na sua aprendizagem. Porém, sabe que no final os alunos têm que ter uma nota, que no ensino secundário ajuda a definir o seu percurso futuro. Assim, utiliza os critérios definidos pelo grupo de matemática, mas também valoriza a autoavaliação dos alunos e procura sempre não os prejudicar, tendo a preocupação de perceber se os alunos consideram justa a nota com que ficam.

Também valoriza a informação que recolhe durante as aulas, considerando-a muito importante:

Eu acho que nesse aspeto, “aula a aula”, a avaliação que eu faço todas as aulas, é muito mais útil. Porque imagina que todos eles sabem [do que eu estou a falar], mas quando chego à conclusão que eles não sabem dou a volta à coisa e faço de modo diferente. Portanto é mais ali, no local do crime do que propriamente na avaliação. Raramente a coisa é tão grave que me leve a grandes alterações portanto quando eu vejo que a coisa é muito grave, imagina que tenho 3 ou 4 perguntas num teste que ninguém faz, ou só 5% ou 10% faz, aí tenho de tocar aqueles assuntos de novo, tenho de retomar aqueles assuntos, nem que seja na correção ou a seguir, mas volto a retomar. [E3 S]

A informação que recolhe durante as aulas serve essencialmente de suporte às decisões sobre o desenvolvimento de cada tópico matemático. Procura identificar as dificuldades dos alunos e se percebe que os resultados não correspondem ao valor

esperado toma a decisão de voltar a reforçar o trabalho nesse tópico. Porém reconhece que nem sempre é possível fazer este retrocesso: “Se é uma questão de mais trabalho, lamento mas têm que ser eles a fazê-lo. Não adianta estar aqui na aula a fazer mais do mesmo. A dúvida tem que ser de fundo” [E2 S]. Quando questionado sobre que decisão tomaria se os seus alunos tivessem resultados muito fracos, Simão avança com uma hipótese:

Não sei, se visse uma situação assim tão dramática provavelmente reunia com os outros e dizia: “Eu estou numa miséria, como é que é?”. O que aconteceu este ano no 11.º Ano [refere-se à análise dos resultados que as colegas fizeram na ST 7]... Portanto, foi detetada essa miséria e eles [professores do 11.º ano e coordenadora de Matemática] juntaram-se e decidiram e aí então fizeram uma regulação e mudaram a programação por causa das dificuldades. Isso acontece às vezes, mas muito raramente. Mexer na planificação que está feita desde o início, raramente se chega a esse desespero. [E3 S]

As palavras de Simão revelam como seria a sua estratégia para abordar o grupo no sentido de encontrar um modo de ajudar os seus alunos a superar as suas dificuldades. Porém, também salienta que, as alterações à planificação anual são raras, e ainda menos no 12.º ano em que é preciso concluir o programa do secundário devido ao exame nacional.

No entanto Simão partilha uma experiência que tem vivenciado nos últimos anos. Quando realiza com os alunos tarefas de natureza mais aberta ou até um problema e os resultados não correspondem ao que esperava do grupo de alunos, Simão dá uma segunda oportunidade para os alunos resolverem a tarefa dando-lhes tempo para eles analisarem as produções que já fizeram para identificarem os erros. Esta é uma estratégia também já experimentada por outros colegas do grupo:

A Filomena estava tão entusiasmada [refere-se à ST 7]. Ela sentiu o que eu senti o ano passado e sempre que faço esta estratégia. (...) O facto de dar segunda oportunidade aos alunos para eles resolverem a tarefa... É espetacular! É impressionante! (...) Eles revelam-se! Quando a dificuldade não está associada a falta de conhecimento, eles conseguem detetar os erros! É espetacular! [E2 S]

As suas palavras parecem evidenciar a importância que Simão atribui ao papel dos alunos na sua aprendizagem, valorizando a aprendizagem que os alunos podem fazer ao serem eles a identificar os seus erros. Igualmente reporta-se ao esforço que o

grupo tem procurado fazer para melhorar a sua prática, a forma como avalia os alunos e usa a informação que recolhe para ajudar os alunos:

Com o PM, estamos a tentar avaliar e o que é avaliar, mas nós não conseguimos avaliar nada! (...) Piores não estão! Mas eu não sei se a minha influência, a maneira como eu trabalhei os influenciou. Isso eu não sei. Tu viste a discussão que eu tive ainda há bocado com a Ana sobre a autonomia? Aquilo eu não sei, não sei se sou eu que faço bem ou é ela que faz bem. Ou se calhar até fazemos os dois bem ou nenhum faz bem. Os alunos estão a dar mais valor a essas tarefas. Eles reconhecem a sua importância e dedicam bastante do seu esforço. Isso eu vejo! Isso eu noto! Sem dúvida! E eles notam isso! No fim de fazerem a tarefa do Farol: “Professor realmente, estes textos tem que ser, nós temos que ter estes textos para interpretar!” Porque no teste intermédio eles levaram com aquilo. Portanto, nós temos que fazer, eles percebem que isto é para o bem deles, e que nós estamos a fazer isto, sem dúvida... há... [interrompe] Um esforço da nossa parte para os preparar para a avaliação externa. [E2 S]

Neste sentido, considera a avaliação dos alunos é um elemento importante da gestão do currículo. Simão revela que a sua prática procura ser coerente com as decisões sobre a avaliação dos alunos assumida pelo grupo. Neste sentido, avalia os alunos com base na informação que recolhe dos testes de avaliação, dos relatórios das tarefas de natureza mais aberta e das composições.

Assim, percebe-se que a gestão curricular de Simão é pautada pela gestão do grupo de Matemática e pelas orientações curriculares, mas também pela necessidade que considera que o grupo tem de obter resultados que satisfaçam as expectativas dos diferentes atores educativos, nomeadamente os alunos, os encarregados de educação e também os órgãos de gestão da escola.

### **8.3.5 Na sala de aula**

Na sala de aula, Simão procura que os alunos se envolvam nas tarefas que lhes propõe, dando liberdade para que cada aluno siga o seu ritmo e faça a gestão do seu trabalho:

Eu dou imensa liberdade, eu oriento, digo: “Olha, eu acho que se deve fazer isto ou aquilo!” Depois cada um segue o seu caminho. Há uns que fazem tudo, outros que fazem pouquíssimo e eu nem me preocupo em controlar isso. No outro dia numa aula, eu estava sozinho no quadro a resolver coisas e de vez em quando um ou dois olhavam e falavam comigo mas eu estava muito calmamente, não falava com eles. Eles

tinham dúvidas nalguns exercícios, mas estavam todos em exercícios diferentes e a aula não podia ser para todos então fizeram uma encomenda: “Olhe, faça este e este e este” e eu fazia, ocupava os dois quadros e chegava ao fim recomeçava e eles iam olhando, quando algum não percebia alguma coisa ia fazendo e eu ali fui a continuação do manual, fui um manual de exercícios resolvidos, foi o meu papel ali na aula. Eu nunca imaginei chegar a esse ponto mas até aí eu cheguei. Portanto a autonomia foi tanta que cheguei a esse ponto. Algumas coisas que eu escrevia perguntavam de onde vinha mas havia uns que era como se eu não lá estivesse, lá estavam nos seus trabalhos. [E2 S]

No 12.º ano, Simão não tem dúvidas em referir que os alunos têm que trabalhar muito, sendo fundamental praticarem. Assim, depois de ele resolver todos os exercícios do manual e do caderno de atividades, exclui as propostas que considera estar mal formuladas ou com erros, e propõe as restantes para os alunos fazerem. Sobre as tarefas que são construídas no grupo, Simão procura que sejam realizadas de acordo com as decisões tomadas em grupo:

As do Farol [tarefa anexo 5.6] foram utilizadas para avaliação portanto foi individual, não utilizei nada. Mas por exemplo, nas respostas da Matilde [refere-se à tarefa O passeio da Matilde], resolvemos fazer a pares, muitas vezes fazemos a quatro. Normalmente, as tarefas para dar nas aulas ou para os miúdos trabalharem são a pares ou em grupos de três ou de quatro. E são essas que faltam nos livros, são essas que os livros não têm. Mas aquelas que tu viste do 12.º Ano quase todas são de comunicação e servem como avaliação. Portanto, têm um primeiro momento em que estão os miúdos a trabalhar sozinhos, depois corrijo ou mando fazer de novo. Tem um segundo momento de discussão sobre o assunto, mas não tem nada a ver com estes. [E2 S]

O modo como introduz a tarefa é feito sem qualquer formalidade ou explicação, salvo quando antecipa que o enunciado pode constituir uma dificuldade para os alunos:

Normalmente dou a tarefa simplesmente e ando de grupo em grupo a ajudar. Normalmente dou sem grandes introduções, tento construir uma tarefa que seja autónoma, que funcione por si mesma, por exemplo na Matilde [refere-se à tarefa O passeio da Matilde] não introduzi absolutamente nada. E depois ando de grupo em grupo a ajudar o menos possível. [E2 S]

Depois da fase de realização da tarefa pelos alunos, Simão decide se faz ou não uma discussão final. Esta decisão depende da forma como os alunos se envolvem na tarefa e das dificuldades que vão revelando na sua realização:

Por exemplo, nesta tarefa da Matilde [tarefa anexo 5.14] todos chegaram ao resultado portanto a preocupação foi andar de grupo em grupo e conseguir acompanhar e ajudar de maneira a que todos chegassem. Todos chegaram portanto não há discussão. A Matilde [tarefa anexo 5.14] para mim é uma das coisas que eu vou dizer na minha reflexão, é uma desilusão. Porque só há uma estratégia ganhadora e portanto todas as outras são caminhos perdidos e isso foi chato, não foi tão rica quanto parecia que ia ser à primeira vista. [E2 S]

Nas palavras de Simão, percebe-se que por vezes a tarefa que é pensada com um determinado objetivo se torna interessante ou eficaz. Na sua análise sobre a tarefa *O passeio da Matilde* Simão refere que a discussão não foi necessária. Ou seja, quando foi construída a tarefa, um dos objetivos foi promover o desenvolvimento da comunicação matemática e proporcionar aos alunos momentos de aprendizagem no momento da discussão. Porém, a forma como as questões são colocadas aos alunos, acabam por conduzi-los para a mesma estratégia de resolução e solução, pelo que não houve dúvidas ou outras explorações a discutir. Neste sentido, Simão avalia a tarefa como mal construída, alertando todo o grupo para a necessidade de ter mais cuidado na seleção das questões a colocar aos alunos [ST 7].

Uma das tarefas usadas por Simão (Anexo 8.1) envolve o conhecimento da *Lei de Laplace* e apela à capacidade dos alunos para interpretar informação disponível no enunciado, organizar um plano para responder à pergunta e justificar a sua resposta comunicando matematicamente. Simão decidiu dar aos seus alunos duas fases para a resolução desta tarefa fruto da sua experiência no ano anterior, “a possibilidade de corrigirem os seus trabalhos e de os voltarem a entregar ao professor para este corrigir parece ser muito positiva na melhoria das aprendizagens dos alunos e por isso o voltei a fazer este ano” [RF Pós-aula 1]. Para o desenvolvimento da tarefa, os alunos tiveram o enunciado e total liberdade para utilizar a calculadora gráfica. Ao refletir sobre a aula e as produções escritas dos seus alunos, Simão refere:

Penso que foram duas as principais dificuldades dos alunos. A primeira foi encontrar um bom plano para resolverem o problema, ou seja como “atacar o problema”, dificuldade que eu não estava à espera. A segunda teve a ver com a comunicação matemática. Houve alguns alunos que mostraram muitas dificuldades em colocar por escrito os raciocínios que desenvolveram, ou seja escrever justificações bem elaboradas do ponto de vista da Matemática e do Português. Antes da segunda fase chamei a atenção dos alunos para alguns dos erros mais comuns e mostrei resoluções de outros alunos muito bem conseguidas para que

os que apresentavam mais dificuldades percebessem aquilo que lhes estava a ser pedido. [RF Pós-aula 1]

Ao longo desta reflexão sobre as dificuldades dos alunos, Simão no seu discurso refere algumas das preocupações que, no seu entender, o professor deve ter presente quando propõe uma tarefa aos seus alunos. Uma é a preocupação em identificar e interpretar as dificuldades e erros dos seus alunos. Outra é encontrar estratégias para ajudar os alunos a superar as suas dificuldades e com isso desenvolver a sua aprendizagem. Nas suas palavras, Simão aponta como principais dificuldades dos alunos a capacidade de resolução de problemas e de comunicação matemática. Em relação à primeira dificuldade, Simão mostra-se surpreso e ao mesmo tempo incomodado. Percebe-se que na sua prática valoriza a resolução de problemas e sabe que esta é uma capacidade que os alunos têm que desenvolver para alcançar bons resultados. No que diz respeito à comunicação Matemática, a maior dificuldade foi na apresentação do raciocínio matemático mas percebe-se que não é tão generalizada, embora destaque a existência de alunos com muitas dificuldades. Porém, Simão também refere a estratégia que mobilizou para ajudar os alunos a superar estas dificuldades. Antes de lhes dar uma segunda fase para melhorar as suas produções com base no feedback dado pelo professor, ele discutiu com os alunos os erros mais comuns e deu destaque as respostas mais completas apresentando-as como um possível modelo a seguir.

Na sua reflexão Simão destaca também a reação dos alunos à tarefa e à possibilidade dada pelo professor de melhorarem as suas produções:

Fiquei admiradíssimo com a reação dos alunos que são meus pela primeira vez. Quando lhes dei a possibilidade de refazerem a tarefa para me entregarem ficaram estáticos e continuaram desanimados. Muitos deles tinham tido más prestações e quando lhes dei a possibilidade de fazerem de novo a tarefa não mostraram o mínimo interesse. Por outro lado os alunos que foram meus no ano passado pegaram numa folhinha e começaram imediatamente a corrigir o seu trabalho. Muitos apresentando grandes dificuldades foram-me chamando ou foram trocando impressões com os seus colegas para perceberem como haveriam de organizar as suas respostas. No que se refere aos alunos novos na turma tive que andar de mesa em mesa a explicar a importância de realizarem a tarefa pela segunda vez como forma de perceberem melhor as suas dificuldades e de aprenderem a apresentar resoluções de tarefas deste tipo. [RF Pós-aula 1]



Na sala de aula, o papel de Simão começa a aula procurando perceber em que ponto estão os alunos na resolução das tarefas do manual:

**Simão:** Como estamos de dúvidas? Quem olhou para o 13 e o 14?

**Aluno:** Eu tenho dúvidas no 9!

**Simão:** Já tiro dúvidas sobre esse. [Olha para a turma procurando perceber se há alunos que tenham resolvido a tarefa 13 e 14]. Vamos fazer o 14 que é mais importante. [A1 S]

O discurso de Simão para os alunos parece ter dois propósitos. Um propósito é perceber se os alunos estão a trabalhar nas tarefas que ele propôs e aferir se há existem dúvidas. Esta informação é um indicador importante para a planificação das aulas e para perceber como é que os alunos estão a gerir o estudo autónomo. Esta é a estratégia que Simão encontrou para transmitir aos alunos a necessidade de eles serem autónomos e terem que saber gerir o seu estudo, mas por outro lado, é uma forma de Simão, de forma subtil, controlar o empenho e aprendizagem dos seus alunos. Outro propósito, e o principal da sua planificação para esta aula, é propor aos alunos que se concentrem numa proposta do manual escolar, que considera ser importante resolver e discutir com toda a turma.

Para envolver os alunos na tarefa, Simão começa por ler o enunciado e orienta a estratégia para a sua resolução: “O melhor é fazer de trás para a frente! Há muitos problemas que se podem resolver de trás para a frente!” [A1 S]. Os alunos estão organizados em pequenos grupos. Dá dez minutos para eles discutirem como resolver a tarefa. Enquanto isso, circula pela sala procurando perceber as estratégias que os alunos estão a utilizar. Ao fim desse tempo aproxima-se do quadro e faz o registo:

**Simão:** Olhem, eu vi que a maioria começou por representar os dados num diagrama. Quem me ajuda a preencher? O que ponho aqui no meio? [aponta para a intersecção dos três conjuntos]

**Aluna 1:** 4! E na intersecção do B e do C põe 8!

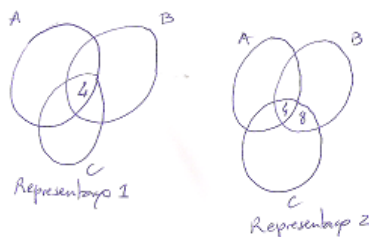


Figura 8.2 – Representação feita no quadro segundo as indicações da aluna 1.

[DC AS 1]

**Simão:** Concordam?

**Alunos:** Sim!

**Aluno 2:** Agora o resto é mais fácil! Na intersecção do A com o C fica 11 e no C apenas 2... No A sozinho ficam 11...

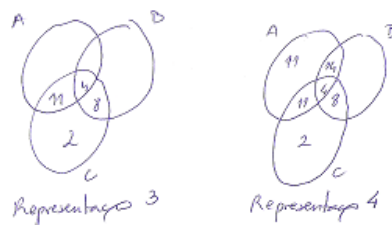


Figura 8.3 - Representação feita no quadro segundo as indicações do aluno 2.

[DC AS 1]

**Aluna 1** - Ficam... 41 de fora!

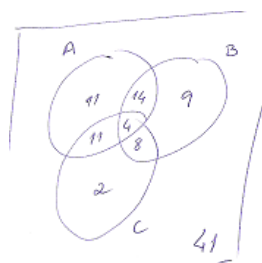


Figura 8.4 - Representação final feita no quadro. [DC AS 1]

Relativamente às tarefas que foram desenvolvidas, Simão refere que o seu papel está mais centrado na gestão das interações entre os alunos e o professor, em destaque no momento de discussão das tarefas com toda a turma. É disso exemplo a proposta que apresenta aos alunos e com a sua ajuda traduz o enunciado para uma representação num diagrama de Venn. Começa por recorrer à representação mais usada pelos alunos e aguarda as suas instruções enquanto escreve no quadro. Porém, tem a preocupação de questionar a turma sobre a validade do que está a ser escrito, procurando não só focar toda a turma nesse momento da aula e na tarefa, mas também perceber se todos os alunos estão a compreender o que está a ser feito.

Nesta turma, os alunos revelam muita autonomia de trabalho. Normalmente trabalham em grupos, de três ou quatro alunos, e procuram resolver as tarefas sem solicitar a ajuda do professor. Simão consegue assim dedicar a sua atenção aos alunos com mais dificuldades e responder às dúvidas pontuais dos alunos. Quando se apercebe que a dúvida é generalizada, Simão abre a discussão para toda a turma [DC AS 1].

## 8.4 Desenvolvimento profissional e a Identidade profissional

### 8.4.1 A influência do grupo no trabalho individual

Simão trabalha diariamente com os seus colegas numa cultura de trabalho colaborativo há muito instituída. A identidade do grupo é marcada pela natureza da dinâmica de projeto que em cada ano letivo o grupo procura desenvolver. Neste sentido, Simão refere que é difícil distinguir a forma de estar e a cultura do trabalho do grupo da dinâmica e trabalho individual:

Eu acho que neste momento nós influenciarmo-nos muito uns aos outros, sem dúvida. Eu faço muitas vezes coisas que vi outros a fazer e achei giras. E pedimos muitas coisas uns aos outros portanto eu acho que neste momento todos nos influenciámos uns aos outros. E que era difícil para nós neste momento vivermos uns sem os outros era. Porque estamos muito habituados a trabalhar em tudo. Os instrumentos de avaliação então são mesmo feitos em grupo. Hoje em dia se tivesse de fazer um teste sozinho ia-me custar muito. Em termos das tarefas, quando nos juntamos, é muito: “O que é que tu andas a fazer? Dá cá que eu também quero! Ai não gosto nada disso que andas a fazer!” [E3 S]

A necessidade de realizar reflexões escritas para serem discutidas em grupo ajuda Simão a visitar as suas aulas e identificar aspetos positivos e oportunidades de melhoria. É disso exemplo a reflexão que fez sobre uma das suas aulas em que considera três aprendizagens importantes para o futuro:

Primeiro: considero que os hábitos de trabalho que incutimos nos alunos têm grandes repercussões no modo como eles se envolvem nas atividades nas nossas aulas, com grandes consequências no modo como aprendem e naquilo que aprendem.

Segundo: as fases de compreensão de um problema e de conceção de um plano para o resolver são sem dúvida fases importantes na resolução de um problema e merecem a nossa atenção especial e a dedicação de tempos significativos nas nossas aulas para as trabalhar com os nossos alunos.

Terceiro: a resolução de problemas com uma grande ênfase na comunicação matemática encerra grandes potencialidades no desenvolvimento de algumas capacidades nos alunos, difíceis de desenvolver em tarefas mais rotineiras e mais repetitivas. [RF Pós-aula 1]

As palavras de Simão na sua reflexão final revelam uma grande consciência do processo de ensino-aprendizagem e da forma como os alunos aprendem Matemática. Essa consciência envolve o conhecimento sobre a natureza das tarefas que são propostas aos alunos, o papel do professor e do aluno, os diferentes momentos de sala de aula que envolve etapas como a apresentação da tarefa, a realização da tarefa pelos alunos, a discussão das respostas e estratégias que desenvolveram, e finaliza com a síntese dos resultados alcançados e dos conceitos trabalhados. Igualmente na sua reflexão pode-se identificar a consciência que tem da importância de criar ambientes de aprendizagem ricos e diversificado, como oportunidades para os alunos resolverem problemas, desenvolverem o raciocínio matemático e a comunicação matemática. Esta reflexão de Simão não é apenas alimentada pelo trabalho colaborativo que desenvolve com o grupo de matemática da sua escola. A sua ligação a outros grupos fora da escola são também elementos ajudam a caracterizar a sua identidade profissional e alimentam o seu trabalho individual.

Simão influencia o trabalho que é desenvolvido no grupo com as sugestões, as tarefas e os desafios que leva para o grupo. Como coordenador sente que é esse o seu papel. Porém, esta é a dinâmica que ele também sente necessidade que exista para que como professor também ele continue ativo e a desenvolver-se como professor.

#### **8.4.2 O papel dos projetos no desenvolvimento profissional e na identidade profissional**

Simão considera que tem um papel importante a desempenhar como coordenador do Plano da Matemática, que passa essencialmente por ajudar a criar dinâmica de trabalho colaborativo entre os professores, em torno do processo de ensino e aprendizagem dos alunos em Matemática:

Eu como coordenador do PM sinto a obrigação de os espicaçar a fazer resolução de problemas. As aulas de estudo acompanhado são para ser dedicadas à resolução de problemas, às demonstrações e às tarefas de investigação, com informática e não sei quê. E dá-me a sensação que algumas dessas aulas não têm sido tão bem gastas como eu poderia influenciar. Eu podia se houvesse mais discussões eu poderia ter influenciado mais, para melhor. Às vezes não é melhor, é diferente do usual. É mais isso. [E2 S]

Nas palavras de Simão percebe-se que algum do trabalho que os professores estão a desenvolver com os seus alunos nas aulas de Estudo Acompanhado, poderia ser mais rentabilizado, no sentido de haver mais oportunidades de discussão das resoluções dos alunos. Como coordenador sente essa responsabilidade, e fruto da partilha de experiências nas sessões de trabalho, Simão tem consciência que embora haja uma componente de preparação das tarefas e modos de as trabalhar em sala de aula, a sua realização em sala de aula está condicionada pelo papel de cada um dos professores.

Os mais de vinte anos de carreira não apagam a energia que Simão tem para se envolver em novos projetos e continuar a investir no seu desenvolvimento profissional. A paixão com que escolheu ser professor e iniciou a sua carreira continua presente no seu dia a dia. Durante a sua carreira ajudou a construir uma cultura de trabalho colaborativo no seu grupo de Matemática fruto da sua visão sobre o que é ser professor e sobre a escola. As várias funções que desempenhou ao longo dos anos permitem-lhe ter uma visão muito detalhada da complexidade que é a escola como organização e um conhecimento profissional que ajuda a pautar as suas decisões em vários quadrantes, desde a sala de aula, ao grupo de Matemática, ao conselho pedagógico ou até junto da direção da escola. Assume-se com características de líder e é uma função que desempenha com gosto. As várias mudanças que têm ocorrido na educação não o assustam, pelo contrário encara-as como mais um desafio e uma oportunidade para o grupo manter a sua atividade reflexiva e aprender.

### **8.5 Síntese**

Simão é professor experiente com um percurso profissional de 28 anos. A gestão do currículo no nível macro, relativo ao planeamento da prática letiva, contém uma componente coletiva e individual. A realização coletiva envolve a planificação anual e de unidades e a construção de tarefas. Neste processo, é possível perceber que ele é um elemento importante, nomeadamente na sua preparação prévia, resolvendo todas as tarefas do manual e alimentando por essa via as discussões do grupo.

A sua gestão curricular ao nível micro é vincadamente individual. Procura promover a autonomia e a aprendizagem da Matemática dos seus alunos. As suas decisões têm como ponto de partida, prioritariamente, o manual escolar. Nele procura perceber as propostas que apresenta e seleciona as tarefas de modo a diversificar as

situações de aprendizagem. Para além das tarefas do manual, propõe aos seus alunos outras, nomeadamente as construídas no âmbito do projeto de Matemática, e utiliza-as para a avaliação. A informação que obtém das suas práticas e do trabalho diário com os seus alunos ajuda-o a regular o processo de ensino-aprendizagem. O teste é o instrumento que mais utiliza, embora a avaliação formal dos alunos no final de cada período conte com a participação ativa destes, e com informação proveniente dos resultados das tarefas de natureza mais aberta.

Assim, podemos concluir que os dados apresentados mostram que Simão gere o currículo no contexto do grupo de Matemática, mas há um cunho individual que diverge do grupo. É disso exemplo, as estratégias de sala de aula que utiliza ao realizar em duas fases tarefas construídas no âmbito do projeto de Matemática. Igualmente, é possível perceber que procura compatibilizar a gestão do currículo de forma a gerir a tensão entre as expectativas no ensino e na avaliação, em particular dos alunos e encarregados de educação, e as perspetivas do próprio professor. Por um lado, propõe tarefas do manual ao mesmo tempo que procura dar aos alunos tarefas de natureza mais abertas e contextualizadas, com recurso à tecnologia. Por outro, na avaliação formal usa essencialmente os resultados dos alunos nos testes e nas tarefas, e na regulação do processo de ensino-aprendizagem usa a informação que recolhe do trabalho diário com os alunos.

A experiência profissional de Simão, os diferentes projetos em que tem participado e o trabalho colaborativa que desenvolve no grupo de Matemática da sua escola parecem ser elementos essenciais que o ajudam a gerir o currículo de forma a promover a aprendizagem dos seus alunos com sucesso. Igualmente essencial, parece ser a sua capacidade de equacionar e resolver problemas da prática profissional, refletindo na ação e sobre a ação.

Finalmente, as diferentes iniciativas do grupo, em particular, os projetos, parecem constituir um elemento chave para a sustentabilidade da cultura de trabalho colaborativo do grupo. Esta dinâmica e contexto de trabalho parece motivar o envolvimento de Simão no processo de ensino-aprendizagem, e em particular, os dados mostram que tem ajudado no desenvolvimento profissional de Simão e na sua capacidade para aceitar novos desafios.

## Capítulo 9

### Conclusões

Este último capítulo apresenta, em primeiro lugar uma breve síntese do estudo e, em seguida, as suas principais conclusões bem como uma reflexão final. As conclusões respeitam à forma como os professores gerem o currículo nos casos de Matilde, Simão e Ana, mas também o grupo de Matemática, tendo como referência as tarefas, o manual escolar e a avaliação. A reflexão final foca os desafios, dificuldades e os processos de liderança que emergem do desenvolvimento do trabalho do grupo e discute implicações para as escolas e a formação contínua de professores de Matemática.

#### 9.1 Síntese do estudo

O estudo tem como principal objetivo estudar o professor de Matemática e o seu trabalho, procurando descrever e analisar de que forma ele faz a gestão do currículo de matemática a um nível micro e um nível macro, tendo como referência as tarefas, o manual escolar e a avaliação. Decorrentes deste objetivo foram estabelecidas seis questões de investigação, três sobre a dimensão do grupo e outras três sobre a dimensão do professor: 1) De que modo o grupo faz a gestão do currículo de Matemática ao nível macro, e qual a natureza das tarefas que propõem aos alunos? 2) De que modo o grupo utiliza o manual escolar de Matemática como instrumento de planeamento da prática letiva? 3) De que modo o grupo concretiza a avaliação em Matemática? 4) De que forma, o professor gere o currículo de Matemática e qual a natureza das tarefas que propõe aos alunos? 5) De que modo o professor utiliza o

manual escolar de Matemática como instrumento de planeamento da sua prática letiva? Em particular, como é que o professor utiliza o manual escolar na sala de aula?

6) De que modo o professor concretiza a avaliação em Matemática?

O quadro teórico tem como eixos centrais o professor de Matemática que pertence a um grupo, o departamento de Matemática da escola e no contexto do qual é feita a gestão curricular. Começo por me debruçar sobre o conhecimento profissional do professor e a Gestão curricular em Matemática e termino com a problemática da colaboração e liderança em contextos escolares.

A investigação, de natureza qualitativa e interpretativa, segue o *design* de estudo de caso, o grupo de professores de Matemática e de modo particular três professores, Matilde, Simão e Ana. Os três professores têm experiência profissional muito diferentes. Matilde está na escola pelo segundo ano e tem 11 anos de carreira. Ana está na escola desde o seu 7.º ano de escolaridade e faz parte do grupo desde que terminou a sua profissionalização. Simão está na escola desde que esta abriu as portas e tem 28 anos de carreira sempre com o mesmo grupo. Os dados são recolhidos por: (i) observação participante de dez sessões de trabalho do grupo (ST), com gravação áudio e vídeo, e de duas aulas de cada professor (A1 e A2), com registo em diário de campo (DC); (ii) duas entrevistas individuais aos três professores (E1 e E2), uma entrevista a um elemento do Conselho Executivo da escola (E CE) e uma entrevista a alguns professores do grupo de Matemática (E); e (iii) recolha documental de documentos produzidos pelos professores, nomeadamente os enunciados das tarefas; relatórios dos professores sobre as tarefas realizadas com os alunos; relatórios finais da ação de formação.

## 9.2 Conclusões do estudo

### 9.2.1 A gestão curricular do grupo

O departamento de Matemática é constituído por catorze professores, sendo a sua maioria professores do quadro de escola, a lecionar há mais de dez anos na escola. Para enfrentar as dificuldades que emergem da prática, o grupo de professores usa a metodologia de projeto (Boutinet, 1990) do grupo como estratégia fundamental para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem (Boavida & Ponte, 2002). Fora da escola, a maioria dos professores participa em ações de formação e encontros



profissionais. Na escola organiza atividades para alunos e professores que integram o plano anual de atividades.

O trabalho que o grupo desenvolve é reconhecido pelo conselho executivo e pedagógico, e pela comunidade escolar, em particular os alunos e os encarregados de educação (Lieberman & Grolnick, 1998). O conselho executivo procura criar condições para que os professores possam desenvolver o seu trabalho. Em particular, organizam os horários dos professores de modo a gerar espaços comuns sem componente letiva para que seja possível trabalhar em colaboração. A comunidade escolar parece confiar no trabalho que os professores de Matemática desenvolvem e, para isso, contribuem os resultados que os alunos obtêm na avaliação externa, em particular, no exame nacional de Matemática, e o número de alunos que consegue prosseguir estudos no ensino superior.

A gestão do currículo no contexto do departamento de Matemática tem uma dimensão macro, que se centra na elaboração da planificação anual e das unidades temáticas. Os professores começam por planificar o ano letivo delineando o percurso pelas unidades temáticas, para cada nível de ensino. Numa segunda fase, cada unidade é planeada tendo em conta o número de aulas por semana e os diferentes tópicos. Como ponto de partida para este trabalho cada subgrupo de professores tem como referência o currículo prescrito pelos documentos oficiais, o currículo mediado pelo manual escolar adotado para cada ano de escolaridade e os materiais produzidos pelos professores no ano letivo anterior (Gimeno, 1989). Numa terceira fase, o foco de trabalho do projeto do Plano da Matemática e do projeto “*Tarefas de investigação, demonstrações e problemas nos manuais e na gestão do currículo*” para o ano letivo 2007/2008, orienta a seleção dos materiais curriculares a usar na sala de aula, em particular a natureza das tarefas que propõem aos alunos e os recursos.

A discussão em plenário das orientações curriculares para o ensino da Matemática, preconizadas no PMEB, é uma estratégia que foi usada com o propósito dos professores do departamento conhecerem e refletirem sobre os objetivos e finalidades do ensino da Matemática, e as aprendizagens que os alunos devem adquirir em cada ciclo do ensino básico. Posteriormente, este conhecimento sobre o currículo de Matemática parece ter orientado as decisões dos professores, na seleção das tarefas e dos materiais curriculares, e na definição de metodologias e estratégias de ensino-aprendizagem (Elbaz, 1983; Shulman, 1986). No entanto, percebe-se que esta não foi uma discussão inédita, uma vez que estes temas já foram o foco de estudo

de alguns dos professores do departamento, pelo menos, num projeto anterior (Ruthven & Goodchild, 2008).

Em todas as reuniões do grupo, o manual escolar adotado e o programa de Matemática dos diferentes níveis de ensino, são materiais que têm presença constante. Para além destes materiais, estão presentes, outros que são trazidos pelos professores e outros que foram produzidos e usados em anos anteriores, e recursos como calculadoras, computadores e programas didáticos, e jogos. A presença de uma diversidade de materiais curriculares e a sua utilização refletem a preocupação do grupo em desenvolver práticas diversificadas. No entanto, é possível perceber que nem todos os elementos estão familiarizados com alguns dos materiais já utilizados, assumindo uma postura de observadores atentos e esclarecendo as suas dúvidas (Ponte, 2005).

As tarefas têm um papel central na natureza do trabalho que os professores desenvolvem com os seus alunos. Para além das tarefas do manual, o grupo procurou construir tarefas desafiantes para os alunos e que lhes permitisse refletir sobre as dificuldades e aprendizagens dos alunos nos diferentes tópicos. Assim, ao longo das sessões de trabalho foram discutidos problemas, investigações e demonstrações (Ponte, 2005). Numa primeira fase, os professores construíram as tarefas e discutiram possíveis estratégias para a sua realização em sala de aula. Numa segunda fase, os professores procuraram olhar para as produções dos alunos e refletir sobre o modo como os alunos se envolveram na realização da tarefa, salientando as dificuldades e a forma como ajudaram os alunos a superar as suas dificuldades (Stein, Engle, Smith, & Hughes, 2008).

O manual escolar é o recurso mais utilizado pelos professores quer na planificação do trabalho que pretendem desenvolver com os seus alunos, quer na sala de aula (APM, 1998b; Pires, 2005). Neste sentido, quando planificam o seu trabalho os professores procuram conhecer as propostas de tarefas que o manual oferece, em particular a natureza das tarefas. Este é um material que todos os alunos têm, sendo por isso maximizada a sua utilização quer na sala de aula, quer no estudo autónomo dos alunos (Remillard, 2005).

O trabalho que os professores desenvolvem com os seus alunos, permite-lhes recolher informações sobre as aprendizagens, nomeadamente através da análise das produções escritas dos alunos e da observação do trabalho em sala de aula. A informação que recolhem serve essencialmente para regular as práticas e reajustando

as planificações iniciais (Stein, Engle, Smith, & Hughes, 2008). Da análise das discussões dos professores sobre esta temática, percebe-se que a tarefa de interpretar os raciocínios dos alunos nas respostas às tarefas e a sua classificação é complexa. Porém, ao longo das várias sessões os professores foram procurando superar as suas dificuldades, partilhando dúvidas e questionando a sua prática. Neste sentido, o grupo decidiu melhorar o *feedback* que dá aos seus alunos, procurando salientar os pontos fortes e menos conseguidos dos seus trabalhos (Hattie & Timperley, 2008). Esta é uma medida que parece ser bem acolhida pelos alunos, e no final do estudo os professores salientam que produziu resultados na melhoria das aprendizagens dos alunos (Lloyd, 2008).

O trabalho do grupo tem como ponto de partida os objetivos definidos nos projetos do departamento de Matemática. Neste sentido as sessões de trabalho organizam-se em torno da discussão de temas como, as orientações curriculares para o ensino da Matemática, as tarefas, os materiais curriculares, análise e classificação das produções escritas pelos alunos, balanço dos resultados dos alunos na avaliação interna, estratégias de ensino-aprendizagem, dificuldades que emergem das práticas, entre outros. Igualmente importante são os momentos de partilha de experiências de sala de aula, que permitem refletir sobre a prática e a aprendizagem dos alunos (Schön, 1993; Sowder, 2007). O ambiente de trabalho evidencia as boas relações pessoais que existem no departamento. É possível perceber que há elementos mais integrados do que outros na dinâmica do grupo, mas também que o ambiente reflete uma postura de partilha e acolhimento. Há espaço para troca de ideias, sugestões, críticas e reflexão sobre as experiências individuais vividas em anos anteriores. No contexto de trabalho em subgrupos, os professores vão trocando ideias sobre as atividades que fizeram em anos anteriores, refletindo sobre a potencialidade da sua utilização nas suas turmas, adaptando-as e ajudando-se uns aos outros (Hargreaves, 1998). A cultura do grupo e de trabalho colaborativo parece ajudar no processo de socialização dos novos elementos, ao mesmo tempo que fomenta um clima de confiança propício à partilha de experiências e dificuldades, elementos essenciais para a construção da identidade profissional e ao desenvolvimento profissional do professor (Ponte & Chapman, 2008).

A sustentabilidade da dinâmica de trabalho colaborativo centrada na gestão curricular e da cultura profissional do grupo parece estar relacionada com os processos de liderança que os professores desenvolvem (Sergiovanni, 2004). O grupo

é coordenado por Ana, mas a coordenação dos projetos foi atribuída a Simão, uma pela direção da escola, como é o caso do Plano da Matemática (PM), a outra por solicitação dos professores do grupo. Por outro lado, dentro do grupo, há lideranças intermédias de natureza informal que determinam a dinâmica de trabalho nos subgrupos de professores por nível de escolaridade. Estas lideranças revelam-se elementos essenciais para a regulação do processo de ensino-aprendizagem por nível de escolaridade (Bryman, 1996; Sergiovanni, 2004). É também uma estratégia que emerge do grupo para ajudar a integrar os professores recém-chegados ao grupo e também para evitar problemas (Sergiovanni, 2004), em particular com a aprendizagem dos alunos e com os encarregados de educação. No grupo há vários elementos catalisadores da dinâmica de trabalho, salientando-se no entanto o papel de Simão e Sebastião (Field, Holden, & Lawler, 2003). São dois professores com muitos anos de experiência profissional, com uma visão sobre a profissão e o processo de ensino-aprendizagem, que facilita o seu envolvimento em práticas inovadoras e em aceitar desafios (Ponte & Chapman, 2008).

Finalmente, a cultura de trabalho colaborativo e o desenvolvimento dos projetos constituem elementos essenciais para os professores aceitar desafios, experimentarem práticas inovadoras, partilharem experiências e com isso desenvolver o seu conhecimento e identidade profissional (Kraimer & Peter-Koop, 2003; Nunes & Ponte, 2008). Esta é uma cultura (Hachar & Hyle, 1996; Hargreaves, 1998), que caracteriza a identidade do grupo e define uma estratégia fundamental para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem de qualidade visando o sucesso das aprendizagens dos alunos em Matemática (Ponte & Chapman 2008).

### **9.2.2 A gestão curricular do professor**

Matilde é uma jovem professora com um percurso profissional de 11 anos. Fora da escola dedica-se em exclusivo à família. Fez a formação inicial no curso de Matemática, ramo de ensino. Desde então, frequentou ações de formação creditadas, com o objetivo de progredir na carreira. Parece gostar do que faz e procura cultivar uma boa relação com os seus alunos. Reconhece-se a importância do seu percurso escolar enquanto aluna, as experiências que viveu e o seu contexto (Sowder, 2007). Igualmente, o seu percurso profissional, desde a entrada na profissão até ao atual ano letivo sustenta a relação que estabelece com o saber sobre os alunos, a Matemática, o

ensino, a escola e, em geral, com a profissão. Assume ter uma postura profissional diferente dos seus colegas grupo de Matemática, reconhecendo que a sua é bem distinta de alguns elementos do grupo, nomeadamente na forma como procura formação e no desenvolvimento de tarefas de natureza mais aberta. Estes são elementos da sua identidade profissional, fruto das diferentes experiências que tem vivido dentro e fora da escola. É possível perceber que vive algumas tensões, uma vez que o seu *eu* profissional é marcado por conceções e práticas que remetem para uma visão de ensino mais direto ao mesmo tempo que procura dialogar com os valores, normas e cultura do grupo (Guimarães, 2005; Ponte & Chapman, 2006; Sowder, 2007).

Faz parte do grupo de Matemática há pouco mais de um ano e é um dos elementos mais novos. O seu processo de integração no grupo foi sinuoso, sendo marcado por alguma insegurança e necessidade de ser reconhecida pelos seus pares. Pouco sabe sobre o trabalho que o grupo tem desenvolvido nos últimos anos, mas, pela forma como trabalham e se envolvem nas discussões, percebe que há um percurso conjunto feito pela maioria dos seus elementos que lhes permitiu desenvolver uma cultura profissional dinâmica, uma linguagem comum e corresponder aos desafios das atuais orientações curriculares para o ensino da Matemática. Na liderança desta dinâmica identifica duas pessoas com um papel importante, embora com características um pouco diferentes, Simão e Sebastião. Quanto ao seu papel no grupo, Matilde mostra algum grau de indefinição. Assume ter uma postura menos participativa e interveniente, ao mesmo tempo que reconhece ser importante participar nas discussões e nas decisões do grupo, expressando a sua opinião e pontos de vista. Quando procura acompanhar as decisões do grupo, deixando-o influenciar o seu trabalho individual experimenta tensões. Porém, reconhece a importância do trabalho realizado no contexto do grupo, não só no desenvolvimento da sua prática, mas também no desenvolvimento do seu conhecimento profissional, salientando o papel que os projetos e a formação contínua têm neste processo.

É possível perceber que, no início do estudo, esta jovem professora vê as suas conceções sobre o processo de ensino e aprendizagem (próximas da sua experiência como aluna) serem confrontadas com a visão e dinâmica do grupo face à profissão, claramente, diferente da sua. Percebe-se que, a pouco a pouco, vai aceitando o desafio de se integrar no grupo, associando-se à sua dinâmica de trabalho colaborativo

(Lloyd, 2008; Shulman, 1986; Sowder, 2007). No entanto, ao longo deste processo, vive algumas tensões na gestão do contrato que assumiu com os seus alunos e do contrato celebrado com o grupo. Por um lado, quer preservar a sua liberdade e identidade profissional, mantendo as suas crenças mas, por outro lado, o trabalho de planificação conjunto acaba por delinear o seu trabalho individual e influenciar as suas práticas (Dubar, 2000; Ponte & Oliveira, 2002). Procura gerir a evolução da aprendizagem dos seus alunos e a concretização da planificação de modo a acompanhar o trabalho dos seus colegas e poder continuar a partilhar as tarefas, as experiências de ensino e as discussões que daí emergem. Porém, nem sempre lhe foi possível encontrar o desejado equilíbrio, decidindo por vezes avançar tendo consciência que nem todos os alunos atingiram os objetivos traçados.

Matilde faz a gestão do currículo relativo à prática letiva, em dois níveis, coletivo e individual. A gestão coletiva envolve a realização da planificação anual e de unidade, e a seleção e construção de tarefas. Neste processo, procura ter alguma participação nas discussões do grupo em torno das tarefas a propor aos alunos. Expressa por vezes a sua opinião e questiona algumas das decisões assumidas em grupo, embora manifeste algum receio em fazê-lo explicitamente com o grupo. Faz individualmente a sua gestão ao nível da sala de aula, embora com forte influência das experiências vividas nas sessões de trabalho do grupo. Procura promover a aprendizagem dos alunos propondo-lhes tarefas no quadro das orientações curriculares para a Matemática. As suas decisões têm como ponto de partida, prioritariamente, o manual escolar, a partir do qual procura selecionar as tarefas de acordo com o seu grau de dificuldade e natureza. Para além das tarefas do manual escolar propõe outras tarefas aos seus alunos, nomeadamente as construídas no âmbito do trabalho do grupo de Matemática. Gere o trabalho de sala de aula de forma que este seja centrado nos alunos, privilegiando o modo de trabalho aos pares, promovendo a ajuda entre colegas para superar as dificuldades que vão surgindo e de aprendizagem. Procura ajudar os alunos a aprender, gerindo o desenvolvimento das atividades e apoiando o trabalho dos alunos sempre que solicitada, porém esta nem sempre é a melhor estratégia, uma vez que acaba por ser ela a dar a resposta aos alunos ou elimina etapas importantes do processo de aprendizagem.

No que diz respeito à avaliação dos alunos, Matilde segue os critérios definidos pelo grupo e pela escola. O teste é o instrumento de avaliação que mais usa e é construído com a colaboração de todos os colegas que lecionam o mesmo nível de

ensino. No entanto, a avaliação formal dos alunos, no final de cada período, conta também com a informação proveniente do trabalho desenvolvido na sala de aula e os resultados das tarefas mais abertas. Para além disso, reflete sobre o trabalho que desenvolve com os seus alunos e sobre a sua prática quando esta é proposta pelo grupo como dinâmica do trabalho colaborativo. Questiona as suas decisões e procura aferir o impacto das mesmas no desenvolvimento da aprendizagem dos seus alunos e usa essa informação para regular o processo de ensino e aprendizagem.

Ana é uma professora com alguns anos de experiência e com uma formação acima da média, no entanto, considera que tem ainda muito para aprender, participando por isso em ações de formação, encontros profissionais e alguns seminários de investigação. O facto de pertencer a um grupo que trabalha colaborativamente, parece influenciar o modo como tem desenvolvido as suas funções e tem encarado a profissão.

No seio do grupo disciplinar e, em particular, no subgrupo do 12.º ano, Ana faz a gestão do currículo, tendo a preocupação de diversificar as experiências de aprendizagem dos seus alunos, valorizando a exploração de tarefas de natureza investigativa, resolução de problemas e demonstrações. Gosta de colocar desafios aos seus alunos criando-lhes oportunidades para eles desenvolverem os seus raciocínios e a capacidade de comunicar, nomeadamente com a realização de composições e relatórios escritos. Porém, a gestão dos momentos em que estas tarefas são desenvolvidas nem sempre correm bem, dando origem a momentos de alguma tensão e desconforto.

Todas as semanas o grupo reúne para planificar o seu trabalho e partilhar as suas experiências. Para Ana estes momentos são muito importantes e enriquecedores, onde a reflexão constituiu um meio de desenvolvimento profissional individual e coletivo. Como ponto de partida para a planificação e execução do seu trabalho, Ana tem como referência o manual adotado pela escola. Com os seus colegas, explora cada uma das unidades começando por resolver todas as tarefas propostas. Este trabalho ajuda-os a perceber os objetivos e finalidades de cada uma das propostas do manual, permitindo uma seleção mais cuidada das tarefas e a tomada de decisões, em particular, sobre que outros materiais são necessários construir para assegurar a diversidade de experiências de aprendizagem e o desenvolvimento das diferentes capacidades matemáticas dos alunos. Para além disso, o grupo define estratégias e quais os materiais curriculares que são necessários para a sala de aula. Neste domínio,

Ana considera que todos os materiais são importantes. No entanto, é possível perceber que o manual ocupa um lugar nuclear nas práticas de Ana, como um instrumento de trabalho importante para os alunos dentro e fora das aulas. Também a calculadora gráfica é uma ferramenta muito valorizada, ao ponto de, em algumas aulas, a sua falta poder condicionar a consecução dos objetivos definidos por Ana.

Enquanto coordenadora do grupo disciplinar, Ana tem alguns desafios pela frente, por exemplo, liderar pessoas e avaliar os seus colegas. O desempenho das suas funções poderá ser dificultado pelo facto de reconhecer não ter perfil de líder e não se sentir confortável em avaliar os seus colegas (Bryman, 1996; Field, Holden, & Lowlor, 2003). Porém, reconhece que pode contar com a colaboração e apoio dos seus colegas, em particular, Simão e Sebastião, também eles professores titulares com uma vasta experiência de coordenação do grupo disciplinar.

O contexto onde Ana desenvolve o seu trabalho, em particular, o grupo de Matemática a que pertence, é um dos fatores que Ana aponta como facilitador do seu trabalho e do seu desenvolvimento profissional. Sempre que precisa de ajuda Ana pergunta aos seus colegas de grupo, porque sabe que pode contar com a sua ajuda, experiência e sabedoria, principalmente, com a de Simão e de Sebastião. Ana tem boas relações com todos os elementos do grupo que coordena, embora reconheça que não se relaciona de igual modo com todos. Para ela, os projetos que o grupo desenvolve são uma forma de o grupo manter a sua dinâmica e representam a visão do grupo sobre a forma de estar na profissão. Além disso, Ana refere que o investimento que o grupo tem vindo a fazer e os resultados que têm produzido são reconhecidos pela comunidade escolar e pelo órgão de gestão, tomando o grupo como modelo para a definição de medidas que podem ajudar a desenvolver uma cultura profissional generalizada a todas as áreas de ensino.

Simão é professor experiente com um percurso profissional de 28 anos. A gestão do currículo no nível macro, relativo ao planeamento da prática letiva, contém uma componente coletiva e individual. A realização coletiva envolve a planificação anual e de unidades e a construção de tarefas. Neste processo, é possível perceber que ele é um elemento importante, nomeadamente na sua preparação prévia, resolvendo todas as tarefas do manual e alimentando por essa via as discussões do grupo.

A sua gestão curricular ao nível micro é vincadamente individual. Procura promover a autonomia e a aprendizagem da Matemática dos seus alunos. As suas decisões têm como ponto de partida, prioritariamente, o manual escolar. Nele procura



perceber as propostas que apresenta e seleciona as tarefas de modo a diversificar as situações de aprendizagem. Para além das tarefas do manual, propõe aos seus alunos outras nomeadamente as construídas no âmbito do projeto de Matemática, e utiliza-as para a avaliação. A informação que obtém das suas práticas e do trabalho diário com os seus alunos ajuda-o a regular o processo de ensino-aprendizagem. O teste é o instrumento que mais utiliza, embora a avaliação formal dos alunos no final de cada período conte com a participação ativa destes, e com informação proveniente dos resultados das tarefas de natureza mais aberta.

Assim, podemos concluir que os dados apresentados mostram que Simão gere o currículo no contexto do grupo de Matemática, mas há um cunho individual que diverge do grupo. É disso exemplo, as estratégias de sala de aula que utiliza ao realizar em duas fases tarefas construídas no âmbito do projeto de Matemática. Igualmente, é possível perceber que procura compatibilizar a gestão do currículo de forma a gerir a tensão entre as expectativas no ensino e na avaliação, em particular dos alunos e encarregados de educação, e as perspetivas do próprio professor. Por um lado, propõe tarefas do manual ao mesmo tempo que procura dar aos alunos tarefas de natureza mais abertas e contextualizadas, com recurso à tecnologia. Por outro, na avaliação formal usa essencialmente os resultados dos alunos nos testes e nas tarefas, e na regulação do processo de ensino-aprendizagem usa a informação que recolhe do trabalho diário com os alunos.

A experiência profissional de Simão, os diferentes projetos em que tem participado e o trabalho colaborativa que desenvolve no grupo de Matemática da sua escola parecem ser elementos essenciais que o ajudam a gerir o currículo de forma a promover a aprendizagem dos seus alunos com sucesso (Ponte & Chapman, 2008; Sowder, 2007). Igualmente essencial, parece ser a sua capacidade de equacionar e resolver problemas da prática profissional, refletindo na ação e sobre a ação (Schön, 1983).

### **9.2.3 Desenvolvimento profissional e da Identidade Profissional**

Matilde, Ana e Simão estão em diferentes fases da carreira (Huberman, 2000), têm uma relação com o grupo e com a escola marcada pelo seu percurso pessoal e profissional (Ponte & Chapman, 2008; Sowder, 2007).

Em relação ao trabalho individual dos professores na gestão curricular, Matilde evidencia uma reduzida identificação com a perspectiva do grupo. Na dimensão da relação do professor com o grupo de Matemática, percebe-se que Matilde não se identifica com a cultura profissional do grupo (Boavida & Ponte, 2002; Feiman-Nemser & Floden, 1986). Matilde refere que a sua formação inicial foi muito teórica e que tem sido com a vivência de experiências da prática e do trabalho com o grupo de Matemática que se tem desenvolvido profissionalmente (Guimarães, 2005). Em particular, a aplicação de tarefas de natureza mais aberta à medida que procura diversificar as estratégias de ensino, nomeadamente, com a utilização de recursos como o computador e o programa de geometria dinâmica são elementos fundamentais para o seu desenvolvimento profissional (Boavida, 2005; Ponte & Chapman, 2008). A sua participação nos projetos do grupo e o facto de pertencer a este grupo e integrar a sua dinâmica de trabalho colaborativo parece ter ajudado Matilde a ter perceção sobre outras práticas sobre o ensino da Matemática, nomeadamente as de Sebastião e Simão. Esta dinâmica de trabalho do grupo, e em particular, os projetos, parece motivar o seu envolvimento no processo de ensino-aprendizagem, ajudando-a no seu desenvolvimento profissional e na sua capacidade de aceitar novos desafios (Cobb, Wood & Yackel, 1990; Lloyd, 2008; Remillard & Geist, 2002; Sowder, 2007). Como professora Matilde está ainda no início de carreira, sendo a sua experiência profissional caracterizada por sucessivas mudanças de escola e de grupo de matemática. A vivência de trabalho com este grupo de professores permitiu a Matilde ter experiências não só sobre a gestão do currículo, mas também sobre o trabalho colaborativo (Ponte Chapman, 2008; Sowder, 2007). Os conflitos que viveu também podem ser potenciadores de mudança da sua identidade profissional, uma vez que deixam marcas que se poderão traduzir em mudanças de práticas (Dubar, 2002; Ponte & Oliveira, 2002). Porém, esta foi uma vivência curta numa carreira que onde haverá espaço para muitas outras experiências e onde o contexto de trabalho poderá determinar a continuidade da colaboração entre professores (Huberman, 2000; Wenger, 2003). O caminho que Matilde seguirá depende não só da sua atitude face à profissão, mas também de múltiplos fatores associados à complexidade que é a escola (Ponte & Chapman, 2008).

Ana é professora numa escola que conhece bem, quer como aluna, quer como professora. Em relação ao trabalho individual dos professores na gestão curricular, revela segurança nas decisões que toma em relação ao trabalho a desenvolver com os

alunos. Na dimensão da relação do professor com o grupo de Matemática, Ana evidência alguns constrangimentos associados à sua função de coordenadora do grupo (Field, Holden & Lawlor, 2003). No entanto, o sentimento de compromisso e responsabilidade nesta nova função pode ajudar a melhorar a sua atividade como coordenadora e como professora (Bryman, 1996; Krainer & Peter-Koop, 2003; Sergiovanni, 2004). Este é um desafio que lhe é colocado numa fase da sua carreira em que Ana sente estabilidade, na medida em que pertence ao quadro de nomeação definitiva (Huberman, 2000), e gosta do ambiente e do local de trabalho (Sowder, 2007). Porém, Ana refere que tem ainda muito que aprender e que o contexto em que trabalha, em particular o grupo de Matemática de que é coordenadora, representa uma vantagem para si (Cobb, Wood & Yackel, 1990; Lloyd, 2008; Remillard & Geist, 2002; Sowder, 2007). Apesar desta estabilidade Ana continua a investir em si, procurando aprender com os colegas e com o trabalho que se desenvolve fora da escola (Ruthven & Goodchild, 2008; Sowder, 2007; Sullivan & Mousley, 2001). Em sala de aula e com os alunos assume com firmeza o processo de ensino aprendizagem, tendo sempre presente a responsabilidade de lecionar o 12.º ano e os alunos terem avaliação externa (Cobb, Wood & Yackel, 1990; Lloyd, 2008). A sua identidade profissional continuará em construção ao longo de toda a sua carreira (Dubar, 2002). Igualmente o grupo de professores com quem trabalha e a dinâmica de partilha e reflexão podem ser elementos fundamentais para que Ana continue motivada para se desenvolver como profissional (Day, 2001; Sowder, 2007).

Simão é um professor experiente e o seu percurso profissional pautado pelo seu envolvimento em projetos e atividades dentro e fora da escola (Huberman, 2000). Em relação ao trabalho individual dos professores na gestão curricular, Simão mostra como articula o trabalho com o manual escolar e a realização de tarefas de natureza mais aberta (Boaler, 1998; Cobb, Wood & Yackel, 1990). Simão valoriza a dinâmica e trabalho de grupo que o grupo desenvolve há mais de uma década (Sowder, 2007). Para o grupo transporta a sua visão sobre a escola e o ensino da matemática, procurando catalisar a dinâmica do grupo para aceitar desafios e desenvolver projetos que visam a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Estas são características que definem a sua identidade profissional e que assume como necessárias para fazer face às mudanças curriculares que, conseqüentemente, implicam desenvolvimento profissional (Beijaard, Meijer & Verloop, 2004). A sua relação com colegas é boa, embora ele próprio reconheça que nem sempre é fácil trabalhar com pessoas que não

partilham a mesma visão (Boavida & Ponte, 2002). O desenvolvimento profissional de Simão tem como referência as experiências que desenvolve com o grupo de professores, mas também as redes de trabalho que tem fora da escola, que lhe tem permitido experimentar diferentes ambientes de aprendizagem e modelos de formação (Cobb, Wood & Yackel, 1990; Lloyd & Wilson, 1998; Lloyd, 2008; Remillard & Geist, 2002; Ruthven & Goodchild, 2008; Sowder, 2007; Stein, Smith & Silver, 1999). Simão representa um elemento importante no grupo a que pertence (Bryman, 1996; Sergiovanni, 2004) e a identidade do grupo, nomeadamente a sua dinâmica e a cultura de trabalho colaborativo tem sido influenciada pela identidade profissional de Simão (Dubar, 2002), em particular, pela sua capacidade de liderança (Sergiovanni, 2004) e desenvolvimento profissional (Ponte, 2009; Ponte & Chapman, 2008; Sowder, 2007).

### **9.3 Reflexão final**

#### **9.3.1 O trabalho colaborativo e a liderança em contexto escolar**

Os resultados do estudo revelam que a gestão curricular feita no contexto de um grupo colaborativo e as diferentes iniciativas do grupo, que envolvem o desenvolvimento de tarefas de natureza exploratória, podem ser potenciadoras de importantes transformações da prática profissional e permitem a sustentabilidade da cultura de colaboração. Revelam também que esta gestão curricular gera tensões quando o professor toma decisões que divergem das assumidas coletivamente.

Esta dinâmica de trabalho, embora possa gerar dificuldades ao professor que nela participa, parece motivar o seu envolvimento no processo de ensino-aprendizagem, promover o desenvolvimento profissional e a sua capacidade para aceitar novos desafios, como evidência ser o caso de Matilde. Desta análise resulta que a prática profissional dos professores, apoiada por este ambiente de trabalho, mostra que as atuais orientações curriculares para a Matemática podem ser implementadas não só ao nível individual ou de pequenos grupos de professores, mas também por todo o grupo de Matemática de uma escola, como é o caso do grupo de professores de matemática que estudei.

Não menos importante é o papel da liderança em contexto escolar, como é evidenciado pelos casos de Ana e Simão. Neste estudo, há evidências que as

lideranças intermédias são importantes para o desenvolvimento de uma cultura de trabalho colaborativo sustentado em princípios como, por exemplo, a qualidade do processo de ensino-aprendizagem ou a uniformização de critérios para a avaliação dos alunos. Importante também é o reconhecimento, por parte da direção da escola, do trabalho desenvolvido por este grupo colaborativo, criando condições, nomeadamente espaços comuns no horário, mas também apoiando os projetos do grupo.

### **9.3.2 Desafios para os grupos de Matemática e as escolas**

Este estudo procurou perceber o trabalho desenvolvido por um grupo de professores de Matemática de uma escola, centrado na gestão curricular. Tal como foi referido no capítulo 1, a escolha do grupo foi decisiva, uma vez que era necessário que tivesse uma cultura de trabalho colaborativo entre professores, com uma abordagem de inovação curricular. Em particular, o grupo evidencia a capacidade de aceitar desafios e questionar a sua prática, procurando dar resposta aos problemas que vão surgindo e às dificuldades dos seus alunos.

No decorrer do estudo foi possível identificar um conjunto de aspetos que facilitam a realização do trabalho deste grupo de professores e estão diretamente relacionadas com a organização escola. Particularmente se percebe que a valorização do trabalho que é desenvolvido pelo grupo de professores pela liderança da escola é um elemento que preponderante (Sergiovanni, 2004), assim como a forma como é feita a distribuição de serviço, nomeadamente a oportunidade de os professores terem que lecionar todos os níveis de ensino (GTI, 2010). Outro elemento importante são as parcerias em sala de aula, que possibilitam aos professores vivenciar práticas de ensino diferentes das suas e refletir sobre a prática (GTI, 2008).

A escolha das lideranças intermédias é fundamental (Sergiovanni, 1992). O reconhecimento da importância do papel do líder de um grupo colaborativo é fundamental para que haja sustentabilidade e sejam identificadas oportunidades de melhoria do trabalho que se vai desenvolvendo (Nunes & Ponte, 2008).

A cultura de trabalho colaborativo e o desenvolvimento de projetos constituem elementos essenciais para os professores aceitarem desafios (Boavida & Ponte, 2002), experimentarem práticas inovadoras, partilharem experiências e com isso desenvolverem-se profissionalmente e como pessoas (Ponte & Chapman, 2008). Igualmente percebe-se que um apoio importante pode ser dado pelo trabalho de

preparação conjunta e de reflexão sobre as aulas feito ao nível da escola. O foco desta partilha são as práticas com o objetivo de promover o enriquecimento profissional do professor como pessoa que reflete e toma decisões. A chave da mudança e da inovação curricular está relacionada com o conhecimento profissional e o compromisso dos professores com a profissão. Isso não se consegue esperando pela improvável convergência de iniciativas individuais, mas requer a organização e o trabalho colaborativo dos professores e um investimento na formação e desenvolvimento profissional em Matemática. Esta é uma cultura que define uma estratégia fundamental para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem de qualidade visando o sucesso das aprendizagens dos alunos em Matemática.

Com a aprendizagem que fiz com a realização deste estudo, este é o desafio que eu também coloco a mim mesma como professora de Matemática numa escola – procurar dinamizar o grupo de Matemática, ajudando-o no desenvolvimento profissional. Com este estudo aprendi muito sobre a dinâmica de trabalho colaborativo e a importância da liderança neste contexto e no desenvolvimento de práticas de gestão curricular com uma abordagem de inovação curricular. Nos últimos sete anos houve importantes mudanças curriculares sobre as quais não podemos ser indiferentes. Com o conhecimento adquirido é preciso gerar momentos de partilha de experiências e de conhecimento, para dar resposta aos desafios e mudanças que nos são exigidas, procurando sempre desenvolver um trabalho de qualidade e um processo de ensino e aprendizagem promotor do sucesso das aprendizagens dos nossos alunos.

### **9.3.3 Desafios para a formação contínua de professores e para a investigação futura**

Após a realização deste estudo, importantes mudanças curriculares ocorreram, para as quais os professores foram chamados a dar resposta (ME, 2007b). Estas mudanças ocorreram acompanhadas de um conjunto alargado de medidas visando o sucesso da aprendizagem da Matemática (ME, 2007a). Mais do que nunca a resposta não pode ser individual, mas inserida num conjunto de iniciativas que envolvam os diferentes atores educativos, apoiados pelo órgão de gestão das escolas (Dimmock & Walker, 2005). A formação contínua representa um elemento importante para o desenvolvimento profissional dos professores, desde que adequada às reais

necessidades de formação dos profissionais (Day, 2001). Neste sentido, é preciso dar resposta de formação às iniciativas de projeto que emergem dos grupos de matemática, adequando os objetivos e temas de trabalho às realidades escolares de cada grupo (GTI, 2008). O papel de elementos externos ao grupo pode ser determinante para despertar energias (Drake & Basaraba, 1997), mas neste estudo percebe-se que é possível encontrar professores catalisadores de dinâmicas que podem ajudar os professores a aceitar desafios importantes para o desenvolvimento da sua prática e da sua identidade profissional (Ponte & Chapman, 2008). A reflexão na ação e sobre a ação (Schön, 1983) e a partilha de experiências são por isso determinantes em todo este processo (Hargreaves, 1998).

Para além das mudanças profundas ao nível das orientações para o ensino da Matemática, as escolas como organização têm sofrido fortes mudanças, com a criação de Mega-agrupamentos de escolas. A realidade da organização escolar e do grupo de matemática que participou neste estudo é outra. Assim novos caminhos para a investigação se traçam. De que modo as escolas como organização, no atual contexto social, gerem os seus recursos de modo a criar condições para que a gestão do currículo possa ser feita em contexto de trabalho colaborativo, cada vez mais alinhado com as atuais orientações curriculares? De que modo a prática dos professores e a gestão do currículo influenciam a aprendizagem da Matemática pelos alunos? Quais as condições que podem ajudar à sustentabilidade da gestão curricular desenvolvida no contexto de um grupo alargado de professores? Quais as oportunidades de melhoria que podem ser geradas com o desenvolvimento profissional dos professores que trabalham em contexto colaborativo de um grupo de Matemática? Qual o papel da liderança da escola e das lideranças intermédias na sustentabilidade da dinâmica de trabalho colaborativo, em torno de práticas inovadoras, alargada a uma realidade organizacional como são os Mega agrupamentos?





---

## Referências

- Abrantes, P. (2002). Introdução: A avaliação das aprendizagens no ensino básico. In *Avaliação das aprendizagens: Das concepções às práticas* (pp. 7-15). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Adler, P. & Adler, P. (1994). Observational techniques. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 377-391). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Adler, J., Ball, D., Krainer, K., Lin, F.-L. & Novotna, J. (2005). Reflections on an emerging field: Researching mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*, 60(3), 359-381.
- Ainly, J. (2009). The role of context: using the world to understand mathematics or mathematics to understand the world? In M. Tzekaki, M. Kaldrimidou & H. Sakonidis (Eds), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 1*, p. 325. Thessaloniki, Greece: PME.
- Albuquerque, C., Veloso, E., Rocha, I., Santos, L., Serrazina, L., & Nápoles, S. (2006). *A Matemática na formação inicial de professores*. Lisboa: APM.
- Almeida, A. N. (2005). O que as famílias fazem à escola... pistas para um debate. *Análise Social*, vol. XL (176), pp. 579-593.
- Almiro, J. (2005). Materiais manipuláveis e tecnologia na aula de Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 275-315). Lisboa: APM.
- Almiro, J. (2010). Os quadriláteros no programa de Matemática no ensino básico: Uma reflexão sobre a prática. In GTI (Ed.), *O professor e o Programa de Matemática do Ensino Básico* (pp. 175-204). Lisboa: APM.
- Alonso, L. (2002). Integração currículo-avaliação: Que significados? Que constrangimentos? Que implicações? In *Avaliação das aprendizagens: Das concepções às práticas* (pp. 17-23). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Alves, F. C. (2000). *O encontro com a realidade docente: Ser professor principiante*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- APM (1988). *A renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: APM.

- APM (1998). *Matemática 2001: Recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM e IIE.
- Ball, D. L., Charalambous, Y. C., Lewis, J., Thames, M. H., Bass, H., Cole, Y., Kwon, M., & Kim, Y. (2009a). Mathematical knowledge for teaching: Focusing on the work of teaching and its demands. In *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 140-146). Thessaloniki, Greece: PME.
- Ball, D. L., Thames, M. H., Bass, H., Sleep, L., Lewis, J. M., & Phelps, G. (2009b). A practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 35-98). Thessaloniki, Greece: PME.
- Barrère, A. (2005). O trabalho em equipa e os riscos da gestão da turma. *Análise Social*, vol. XL (176), pp. 619-631.
- Bass, B. M. (1985). *Leadership and performance beyond expectations*. New York: Free press.
- Becker, J. & Pence, B. (2003). Classroom coaching as a collaborative activity in professional development. In A. Peter-Koop et al. (eds.), *Collaboration in teacher education*, pp. 71-83. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Begg, A. (2003). More than collaboration: concern, connection, community and curriculum. In A. Peter-Koop et al. (eds.), *Collaboration in teacher education*, pp. 253-268. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Beijaard, D., Meijer P., & Verloop, N. (2004). Reconsidering research on teachers' professional identity, *Teaching and Teacher Education*, 20, 107-128.
- Berkas, N., & Pattison, C. (2007). Closing the achievement gap – The passion to lead. In NCTM News Bulletin, January/February p. 4.
- Blonde, J. & Weeb, K. (1997). Practitioner and researcher perspectives in teacher research and the construction of knowledge. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, & M. Maeers (Eds.), *Recreating relationships: Collaboration and educational reform* (pp. 83-103). Albany, NJ: State University of New York Press.
- Boaler, J. (1998). Open and closed mathematics: Student experiences and understandings. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29 (1), 41-62.
- Boavida, A. (2005). *A argumentação em Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Boavida, A. M., & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Ed.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). Lisboa: APM.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

- Boutinet, J. P. (1990). *Antropologia do Projecto*. Lisboa: Instituto PIAGET.
- Branco, N. (2008). *O estudo de padrões e regularidades no desenvolvimento do pensamento algébrico* (Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa). Acedido de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/1197>.
- Breen, C., Agherdien, G. & Lebethe, A. (2003). A case for collaborative staff development. In A. Peter-Koop et al. (eds.), *Collaboration in teacher education*, pp. 213-234. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Brooks, K., & Suydam, M. (1993). Planning and organizing curriculum. In P. S. Wilson (Ed.), *Research ideas for the classroom: High school mathematics* (pp. 232-244). Reston: NCTM.
- Bryman, A. (1996). Leadership in organizations. In Clegg, S. et al. (eds.) *Handbook of organization studies* (pp. 276-292). London: Sage publications.
- Canavarro, A. P. (2003). *Práticas de ensino da Matemática : Duas professoras, dois currículos*. (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa : APM.
- Canavarro, A. P. & Ponte, J. P. (2005). O papel do professor no currículo de Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 63-89). Lisboa : APM.
- Christiansen, H., Goulet, L., Krentz, C., & Maeers, M. (Eds.). (1997). *Recreating relationships: Collaboration and educational reform*. Albany, NJ: State University of New York Press.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2009). Learning trajectories in early mathematics-sequences of aquisition and teaching. *Encyclopedia of language and Literacy Development* (pp. 1-7). London, ON: Canadian Language and Literacy Research. Disponível em 13/12/2009 em <http://literacyencyclopedia.ca/pdfs/topic.php?topId=270>.
- Cobb, P., Wood, T., & Yackel, E. (1990). Classrooms as learning environments for teachers and researchers. In R. B. Davis, C. A. Maher, & N. Noddings (Eds.). *Constructivist views on the teaching and learning of mathematics*. (Journal for Research in Mathematics Education Monograph No. 4, pp. 125-146). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Conger, J. A. (1989). *The charismatic leader: behind the mystique of exceptional leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Despacho Normativo nº 30/2001, Diário da República, I Série B, 19 de Julho de 2001.
- Dias, P. (2005). *Avaliação reguladora no ensino secundário: Processos usados pelos alunos em investigações matemáticas* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa).

- Dimmock, C. e Walker, A. (2005). *Educational leadership: culture and diversity*. London: Sage.
- Drake, S., & Basaraba, J. (1997). School-university research partnership: In search of the essence. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, & M. Maeers (Eds.), *Re-creating relationships: Collaboration and educational reform* (pp. 209-218). Albany, NJ: State University of New York Press.
- Dubar, C. (1997). *A socialização: Construção das identidades sociais e profissionais*. Porto: Porto Editora.
- Dubar, C. (2002). *La crisis de las identidades: La interpretación de una mutación*. Barcelona: Bellaterra.
- Duttweiler, P. C. (1990). A Broader Definition of effective schools: implications from research and practice. In T. J. Sergiovane e J.H. Moore (ed.), *Target 2000: A compact for Excellence in Texas's Schools*. Austin: Texas Association for Supervision and Curriculum Development.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. London & New York: Croom Helm & Nichols Publishing Company.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 119-161). New York, NY: Macmillan.
- Evertson, C., & Green, J. (1986). Observation as inquiry and method. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3.<sup>a</sup> ed., pp. 162-213). New York: Macmillan.
- Feiman-Nemser, S., & Floden, R. E. (1986). The cultures of teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 505-526). New York: Macmillan.
- Field, K., Holden, P., & Lawlor, H. (2003). *Effective subject leadership*. London: Routledge & Falmer.
- Fisher, G. (1992). *A dinâmica social. Violência, poder, mudança*. Lisboa: Planeta Editora.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: Percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Fontana, A., & Fey, J. (1994). Interviewing: the art of science. In N. Denzin e Y. Lincoln (eds.), *Handbook of Qualitative Research*, pp. 377-391. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Frank, M. L., Kazemi, E., & Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. In F. K. Lester (Ed.) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. I, pp. 225-256). Charlotte, NC: Information Age.
- Gardner, H. (1993). *La mente escolarizada: Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas*. Barcelona: Paidós.

- GAVE (2002). *Conceitos fundamentais em jogo na avaliação de literacia matemática e competências dos alunos portugueses*. Lisboa: ME-GAVE (retirado de [http://www.gave.pt/pisa/conceitos\\_literacia\\_matematica.pdf](http://www.gave.pt/pisa/conceitos_literacia_matematica.pdf) em 19.10.2004).
- Gimeno, J. (1989). *El curriculum: Una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.
- Goetz, J. & LeCompte, M. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. San Diego, CA: Academic Press.
- Graça, M. M. (1995). *Avaliação da resolução de problemas: Contributo para o estudo das relações entre as concepções e as práticas pedagógicas dos professores* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- GTI (2002). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.
- GTI (2005). *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM.
- GTI (2008). *O professor de Matemática e os projetos de escola*. Lisboa: APM.
- GTI (2010). *O professor de Matemática e os projetos de escola*. Lisboa: APM.
- Guimarães, F. (1999). O conteúdo do conhecimento profissional de duas professoras de Matemática. *Quadrante*, 8, 5-32.
- Guimarães, F. (2005). *Da fidelidade à origem: O desenvolvimento de uma professora de Matemática*. Lisboa: Colibri e Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Guimarães, H. (2003). *Concepções sobre a matemática e a actividade matemática: Um estudo com matemáticos e professores do ensino básico e secundário* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Guimarães, M. F. (2004). *O desenvolvimento de uma professora de Matemática do ensino básico: Uma história e vida* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Guzmán, C. (2009). Developing craft knowledge in teaching at university: How do beginning teachers learn to teach? *European Educational Research Journal*, 8(2), 326-335.
- Hadji, C. (1994). *A avaliação, regras do jogo: Das intenções aos instrumentos*. Porto: Porto Editora.
- Harchar, R. L. & Hyle, A. E. (1996). Collaborative power: A grounded theory of administrative instructional leadership in the elementary school. *Journal of Educational Administration*, 34(3), 15-29.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.
- Hiebert, J., & Grouws, D. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Ed.) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*: (Vol. I, pp. 371-404). Charlotte, NC: Information Age.

- Horsley, S., Hewson, P., Love, N. & Stiles, K. (1998). *Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics*. USA: Corwin Press.
- Huberman, M. (2000). O ciclo de vida profissional de professores. In A. Nóvoa (org.) *Vida de professores*. Porto: Porto Editora.
- Huberman, A. M. e Miles, M. B. (1994). Data management and analysis methods. In N. Denzin. e Y. Lincoln.(Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 428- 444). Thousand Oaks: Sage Publications. ICMI (1986). *School mathematics in the 1990s*. Cambridge: Cambridge.
- Jaworski, B. (2009). Critical Alignment in Inquiry Community. In Tzekaki, M., Kaldrimidou, M. & Sakonidis, H. (Eds.). *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1, pp. 109-116. Thessaloniki, Greece: PME.
- Jorgensen, D. (1989). *Participant observation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Kapuscinski, P. (1997). The collaborative lens: A new look at an old research study. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, & M. Maeers (Eds.), *Recreating relationships: Collaboration and educational reform* (pp. 3-12). Albany, NJ: State University of New York Press.
- Kirk, J. & Miller, M. L. (1986). *Reliability and validity in qualitative research* (1.<sup>a</sup> ed.). Newbury Park: Sage Publications.
- Krainer, K. & Peter-Koop, A. (2003). The role of the principal in mathematics teacher development. In A. Peter-Koop et al. (eds.), *Collaboration in teacher education*, pp. 169-190. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Lam, D. (1990). *Reinventing school Leadership-Humble Pie*. Nacional center for Educational Leadership. Harvard University.
- Law, S. (1999). Leadership for learning: The changing culture of professional development in schools. *Journal of Educational Administration*, 37(1), pp. 66-79.
- Leal, L. C. (1992). *Avaliação da aprendizagem num contexto de inovação curricular* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Lessard-Héberd, M., Goyette, G., & Boutin, G. (2008). *Investigação qualitativa* (3.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Lieberman, A. & Grolnick, M. (1998). Educational reform networks: Change in the forms of reform. In A. Hargreaves et al. (eds.) *International handbook of education change*, 710-729. Great Britain: Kluwer Academic Publishers.
- Lloyd, G. M. (2008). Curriculum use while learning to teach: One student teacher's appropriation of mathematics curriculum materials. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(1), pp. 63-94.

- Lloyd, G. M., & Wilson, M. (1998). Supporting innovation: The impact of a teacher's conceptions of functions on his implementation of a reform curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), 248-274.
- Louis, M. R. (1980). Surprise and sense-making: What newcomers experience in entering unfamiliar organizational settings. *Administrator science quarterly*, 25, pp. 226-251.
- Ludke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Martinho, M. H. (2007). *A comunicação na sala de aula de Matemática: Um projeto colaborativo com três professoras do ensino básico* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Martins, M. P. (1996). *A avaliação das aprendizagens em Matemática: Concepções dos professores* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Matos, J., & Carreira, S. (1994). Estudos de Caso em Educação Matemática: Problemas actuais. *Quadrante*, 3 (1), pp. 19-53.
- McCracken, G. (1988). *The long interview*. Newbury Park: Sage.
- ME-DEB (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico.
- Ministério da Educação (2007a). *Plano da Matemática* (available at <http://www.min-edu.pt/outerFrame.jsp?link=http%3A//www.dgidec.min-edu.pt/>, em 18.09.2007).
- Ministério da Educação (2007b). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.
- 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.
- Menezes, L., Canavarro, A. P., & Oliveira, H. (2012). Teacher practice in an inquiry-based mathematics classroom. *International Journal for Mathematics Education*, Vol 4, 357-362.
- Menino, H. (2004). *O relatório escrito, o teste em duas fases e o portefólio como instrumentos de avaliação das aprendizagens em Matemática: Um estudo no 2.º ciclo do ensino básico* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa APM.
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. S. Francisco, CA: Jossey Bass.
- Miskulin, R. (2000). Aprendizagem colaborativa em educação matemática: Uma abordagem interativa através do ambiente computacional *e-team*. In E. Fernandes & J. F. Matos (Eds.), *Actas do ProfMat 2000* (pp. 175-180). Lisboa: APM.

- Mousley, J. (2004). An aspect of mathematical understanding: The notion of “connected knowing”. In *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. 3, pp. 377-384).
- Mousley, J., Sullivan, P., & Zesenbergen (2004). *Alternative Learning Trajectories*. Disponível em 10/12/2009 em <http://www.merga.net.au/documents/RP442004.pdf>
- MSEB (1990). *Reshaping school mathematics*. Washington: National Academy Press.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a 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 (1999). *Normas para a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM. (Trabalho original em inglês, publicado em 1995).
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Nisbet, S., Warren, E. & Cooper, T. (2003). Collaboration and sharing as crucial elements of professional development. In A. Peter-Koop et al. (eds.), *Collaboration in teacher education*, pp. 23-40. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- NRC (1989). *Everybody counts: A report to the nation on mathematics education*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nunes, C. C. (2004). *A avaliação como regulação do processo de ensino-aprendizagem da Matemática: Um estudo com alunos do 3.º ciclo do ensino básico* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Nunes, C. C. (2007). *Reflexão crítica do 2.º semestre do PDTR, pp. 1-2* (manuscrito não publicado).
- Nunes, C. C., & Ponte, J. P. (2005). A avaliação como regulação do processo de ensino-aprendizagem da Matemática dos alunos do 3.º ciclo do ensino básico. In *Actas do SIEM XVI* (pp. 103-123). Lisboa: APM.
- Nunes, C. C., & Ponte, J. P. (2008). Os projetos de escola e a sua liderança. In GTI (Ed.) *O professor de Matemática e os projetos de escola* (pp. 11-37). Lisboa: APM.
- Nunes, C. C., & Ponte, J. P. (2010). A gestão curricular no contexto de um grupo de professores de Matemática. In F. Nogueira, A. Oliveira, A. Baptista e D. Nova (Org.), *Desafios teóricos e metodológicos I ENJIE – Encontro nacional de jovens investigadores em educação* (pp. 276-280). Aveiro: CIDTFF – Universidade de Aveiro.
- OCDE (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: OCDE.



- OCDE (2009). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Vol I)* (Acedido em <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>, 20/fevereiro/2011).
- Oliveira, H. (2004). A construção da identidade profissional de professores de Matemática em início de carreira (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Olson, M. (1997). Collaboration: An epistemological shift. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, & M. Maeers (Eds.), *Recreating relationships: Collaboration and educational reform* (pp. 13-25). Albany, NJ: State University of New York Press.
- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (2004). *Curriculum: Foundations, principles and issues*. Boston, MA: Pearson.
- Ohtani, M. (2009). In Search of theoretical perspective on the “Lesson Study” in Mathematics. In Tzekaki, M., Kaldrimidou, M. & Sakonidis, H. (Eds.). *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1, pp. 105-108. Thessaloniki, Greece: PME.
- Patton, M. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. London: Sage.
- Pacheco, J. A. (2001). *Currículo: Teoria e Práxis* (2.<sup>a</sup> ed.). Porto: Porto Editora.
- Peters, T. & Austin, N. (1985). *A passion for excellence*. New York: Random House.
- Pires, M. (2001). *A diversificação de tarefas em Matemática no ensino secundário: Um projeto de investigação-ação* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Pires, M. V. (2005). *Os materiais curriculares na construção do conhecimento profissional do professor de Matemática: Três estudos de caso* (Tese de doutoramento, Universidade de Santiago de Compostela).
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. Em *Educação Matemática: Temas de Investigação* (pp. 185-239). Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P. (1994). Mathematics teachers’ professional knowledge. In J. P. Ponte & J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 195-210). Lisboa, Portugal.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In *Atas do Profmat 98* (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (1999). Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro, & 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 própria prática. In GTI (Ed.) *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.

- Ponte, J. P. (2003). Investigar, ensinar e aprender. *Atas do ProfMat 2003* (CD-ROM, pp. 23-39). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.) *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *BOLEMA*, 25, 105-132.
- Ponte, J. P. (2009). O novo programa de matemática como oportunidade de mudança para os professores do ensino básico. *Interações*, 12, 96-114. (Acedido em <http://hdl.handle.net/10451/4073>, 14/novembro 2011).
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2008). Preservice mathematics teachers' knowledge and development. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (2nd ed., pp. 225-263). New York, NY: Routledge.
- Ponte, J. P., & Oliveira, H. (2001). Comunidades virtuais no ensino, na aprendizagem e na formação. In D. Moreira, C. Lopes, I. Oliveira, J. M. Matos, & L. Vicente (Eds.), *Matemática e comunidades: A diversidade social no ensino aprendizagem da Matemática* (Actas do XI Encontro de Investigação em Educação Matemática da SPCE, pp. 65-70). Lisboa SEM-SPCE e IIE.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ponte, J. P., & Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, 11(2), 145-163.
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Quadrante*, 13(2), 51-74.
- Ponte, J. P., Nunes, C. C., & Quaresma, M. (2012). Explorar, investigar, interagir na aula de Matemática: Elementos fundamentais para a aprendizagem. In A. Silva, M. Carvalho, & R. Rêgo (Org.), *Ensinar Matemática: Formação, Investigação e Práticas Docentes*. Cuiabá, MT: Universidade Federal de Mato Grosso.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., Brunheira, L., Varandas, J. M., & Ferreira, (1998)
- Ponte, J., Oliveira, H., Cunha, M., & Segurado, M. I. (1996). *Prática e reflexão sobre a prática: Análise narrativa de situações de ensino-aprendizagem*. Relatório final do Projeto.
- Ponte, J., Oliveira, H., Cunha, M., & Segurado, M. I. (1998). *Histórias de investigações matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Quinn, J. B. (1981). Formulating Strategy One step at a time. *Journal of Business Strategy* 1(3).
- Rafael, M. A. (1998). *Avaliação em Matemática no ensino secundário: Concepções e práticas de professores e expectativas de alunos* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.

- Reason, P. (Ed.). (1988). *Human inquiry in action: Developments in new paradigm research*. Newbury Park: Sage.
- Remillard, J. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246.
- Rocha, A., & Fonseca, C. (2005). Discutir Matemática: Um contributo para a aprendizagem. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 317-352). Lisboa: APM.
- Remillard, J., & Geist, P. K., (2002). Supporting teachers' professional learning by navigating openings in the curriculum. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 7-34.
- Roldão, M. C. (1999). *Gestão curricular: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2003). The Knowledge Quartet. In Williams, J. (Ed.) *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics* 23(3), 97-102.
- Ruthven, K., & Goodchild, S. (2008). Linking researching with teaching. In Lyn English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (2nd ed., pp. 561-588). Mahwah, NJ: Laurence Erlbaum.
- Sanches, M. F. C. (1998). Para uma compreensão democrática da liderança na escola: Da concepção hierárquica e racional à concepção participatória e colegial. *Revista de Educação*, 7(1), 49-63.
- Sanches, M. F. C. (1999). Liderança pedagógica e social: Retratos entre pares. *Revista de Educação*, 8(1), 65-82.
- Sanches, M. F. C. (2000). Da Natureza e possibilidade da Colegialidade. In J. A. Costa, A. N. Mendes A. Ventura (Orgs), *Liderança e estratégia organizacional das escolas*, (pp. 45 – 64). Universidade de Aveiro.
- Sanches, M. F. C. C. (1995). Liderança assistida por pares: articulação entre conhecimento experimental e conhecimento teórico. In A. Estrela, J. Barroso & J. Ferreira (Eds.), *L' école: Un object d' étude*, 523-544. Association Francophone Internationale de Recherche en Sciences de L' Education. Lisboa
- Sanches, M. F. C. C. (1996). Imagens de liderança educacional: Acção tecnocrática ou acção moral e de transformação? *Revista de Educação*, 6(1), 13-35.
- Santos, L. (2000). *A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: Um estudo com três professoras do ensino secundário* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: Porquê, o quê e como? In *Avaliação das aprendizagens: Das concepções às práticas* (pp. 77-84). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.

- Santos, L. (2003a). A persistência das vontades na transitoriedade do tempo. In *Educação e Matemática*, 73, 1.
- Santos, L. (2003b). A investigação em Portugal na área da avaliação pedagógica em Matemática. In A. Cosme, H. Pinto, H. Menino, I. Rocha, M. Pires, M. Rodrigues, R. Cadima, & R. Costa (Orgs.), *Actas do XIV Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 9-27). Lisboa: APM.
- Saraiva, M., & Ponte, J. P. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante*, 12(2), 25-52.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Aldershot Hants, NY: Avebury.
- Sergiovanni, T. J. (1992). *Moral leadership: Getting to the heart of school improvement* (1.<sup>a</sup> ed.). San Francisco: Jossey Bass.
- Sergiovanni, T. J. (2004). *O Mundo da Liderança: Desenvolver Culturas, Práticas e Responsabilidade Pessoal nas Escolas* (1.<sup>a</sup> ed.). Porto: ASA.
- Silvestre, A. I. (2012). *O desenvolvimento do raciocínio proporcional: percursos de aprendizagem de alunos do 6.º ano de escolaridade*. (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Acedido a partir de <http://hdl.handle.net/10451/7533>, em 12/2/2013.
- Stewart, H. (1997). Metaphors of interrelatedness: Principals of Collaboration. In Christiansen, H. et. al. (Ed.), *Recreating Relationships: Collaboration and Educational Reform* (pp. 27-53). Albany: State University of New York Press.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Smyth, J. (1989). Developing and sustaining critical reflection in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 30(2), 2-9.
- Smyth, J. (1991). International Perspectives on Teacher Collegiality: a labour process discussion based on the concept of teachers' work. *British Journal of Sociology of Education*, 12(3), 323-346.
- Sowder, J. (2007). The Mathematical education and development of teachers. In F. K. Lester (Ed.) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. I, pp. 157-223). Charlotte, NC: Information Age.
- Stake, R. E. (1994). Case studies. In N. Denzin & Y. Lincoln. (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 236-247). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Stake, R. E. (1995). *The Art of Case Study Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School* 3(4), 268-275.

- Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313-340.
- Stein, M., Remillard, J., & Smith, M. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. Lester (Ed.) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. I, pp. 319-369). Charlotte, NC: Information Age.
- Stein, M., Smith, M., & Silver, E. (1999). The development of professional developers: Learning to assist teachers in new settings in new ways. *Harvard Educational Review*, 69(3), 237-269.
- Stogdill, R. M. (1950). Leadership, membership and organization. *Psychological Bulletin*, 47, pp. 1-14.
- Sullivan, P., & Mousley, J. (2001). Thinking teaching: Seeing mathematics teachers as active decision makers. In F.-L. Lin & T. J. Cooney (Eds). *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 147-163). Dordrecht: Kluwer.
- Sullivan, P., Mousley, J., & Zevenbergen, (2006). Teachers actions to maximize mathematics learning opportunities in heterogeneous classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 117-143.
- Thompson, A. (1992). Teacher's beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- van den Heuvel-Panhuizen, M., & Fosnot, C. T. (2001). Assessment of mathematics achievements: Not only the answers count. In *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 335-376).
- Varandas, J. (2000). *Avaliação de investigações matemáticas: Uma experiência* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa).
- Wenger, E. (2003). Communities of practice: Learning, meaning and identity (Graven, M. & Lerman, S.). *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(2), 185-194.
- Yin, R. K. (1989). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3.<sup>a</sup> ed.). Thousand Oaks/London: Sage.



## **Anexos**





---

## Anexo 4.1 – Relatório de observação das sessões de trabalho

**Identificação da sessão:****Código:**

Data: Hora: Sala: # professores presentes:
---

### Parte I

- Materiais presentes e usados;
- Conteúdos discutidos;
- Decisões tomadas;
- Dinâmica: níveis de participação, liderança (quem faz propostas), papéis assumidos pelos diversos professores, como se resolvem eventuais conflitos;
- Preparação prévia: quem faz o quê.
- Comentários finais.

### Parte II

- Comentário sobre algum aspeto que se tenha destacado nalgum(a) professor(a).

### Parte III

- Episódio mais relevante;
- Episódio menos relevante.

## Anexo 4.2 - Guião de reflexão pós-aula

### Identificação da aula

Código:

Professor(a):

Turma:

Data:

### Avaliação da aula pelo(a) professor(a):

Que balanço faz da aula?

### Questões sobre aspetos importantes da aula relativamente a:

Estrutura: gestão da aula, momentos,

Tarefas propostas: origem, razões da escolha da tarefa,

Metodologia adotada: porquê?

Materiais curriculares utilizados: porquê?

Dificuldades dos alunos: que estratégias utilizou?

Coisas que ficaram por fazer:

Consequências ou prosseguimento da aula:

---

**Reflexão do(a) professor(a) sobre episódios da aula:**

Identificação do episódio:

Razão das suas reações e decisões:

Aprendizagens do(a) professor(a):

Outros assuntos:

### Anexo 4.3 – Memorando de observação da aula

**Identificação da aula**

**Código:**

**Professor(a):**

**Turma:**

**# de alunos presentes:**

**Data:**

**Horário:**

**Sala:**

**Obs:**

Tempo	Desenvolvimento	Obs.

## **Anexo 4.4 – Guião de apoio à observação da aula**

### **Estrutura da aula**

- Início, Principais etapas, sua sequência e duração, Final;
- Tema abordado;
- Ligações com a aula anterior e com a aula seguinte;

### **Trabalho proposto**

- *Intenção das tarefas*
  - Apresentação de conceitos, exploração de situações, revisão de noções ou conceitos, clarificação de conceitos ou processos, consolidação de significados, organização de dados, aplicação de regras, técnicas ou processos, formulação ou verificação de conjeturas, estabelecimento de conclusões, consolidação de conhecimentos matemáticos;
  - Exploração de exercícios, problemas, investigações, demonstrações;
- *Origem das tarefas propostas*
  - Do manual escolar, das sessões de trabalho do projeto, da autoria do professor.
- *Estilo de trabalho* (individual, grupo, coletivo).

### **Papel do professor**

- O que caracteriza a atuação do professor em aula (expõe/explica, pergunta, dirige, discute, apoia, gere, incentiva);

### **Papel dos alunos**

- O que caracteriza a atuação dos alunos em aula (escutar, observar, perguntar, responder, colocar duvidar, argumentar, discutir);
- Como participam na aula, que tarefas realizam, como intervêm e que tipo de solicitações dirigem ao professor, como trabalham com os colegas;

### **Ambiente de aula e interações**

- Como é o ambiente geral da aula e o ritmo de trabalho, como é o grau de envolvimento e atenção dos alunos nas tarefas;
- De que tipo são as interações na aula (professor-aluno(s), aluno(s)-professor, aluno-aluno), que aspetos sobressaem da relação do professor com os alunos e da relação entre os alunos.

## Anexo 4.5 - Memorando de observação da aula

<b>Aula n.º:</b>	<b>Data:</b>
<b>Tarefas:</b>	
<b>Tempo previsto:</b>	<b>Tempo gasto:</b>

### **Antes da aula**

Expectativas do professor

### **Durante a aula**

#### *Introdução da tarefa*

Instruções iniciais

Reacções dos alunos

#### *Desenvolvimento da tarefa*

Atitudes do professor / Questões colocadas / Reacções obtidas

Questões específicas colocadas pelos alunos

Dificuldades e comentários dos alunos

Atitudes dos alunos no desenvolvimento da tarefa / Estratégias utilizadas

#### *Discussão Geral*

Intervenções dos alunos / Gestão do professor

Principais conclusões / Aspectos novos

O que se salientou relativamente aos alunos entrevistados neste estudo

Outros aspectos a destacar / Episódios marcantes decorridos na sala de aula

### **Após a aula**

Aspectos bem conseguidos

Aspectos que podem ser melhorados (nas tarefas, na prática do professor)

Papel do professor / investigador

Reflexos na investigação

### **Outras Observações**

## Anexo 4.6 – Guião da entrevista aos professores

### Parte I – Aspetos do percurso biográfico e profissional

- Qual a sua formação inicial?
- Ser professor(a) foi a sua primeira opção profissional?
- O que motivou a escolha desta profissão?
- Quantos anos tem de serviço?
- Como foi o seu percurso de professor(a)? Que histórias recorda deste percurso? Quais os momentos mais significativos?
- Que mudanças, dificuldades e evoluções, reconhece ao longo deste percurso?
- Um episódio especialmente gratificante? Um episódio especialmente desagradável?
- Que responsabilidades sente como professor(a)?
- O que mais gosta no ensino? E menos?
- Se lhe oferecessem outro emprego, aceitava?
- Como acha que os alunos a veem? E os colegas?
- Em que projetos já participou? Que balanço faz dessa participação?
- Considera importante estar envolvido(a) em projetos? Porquê?
- Tem feito formação contínua? De que tipo? Porquê? Com que frequência?

### Parte II – Contexto escolar atual

- Como caracteriza a sua escola?
- A escola é muito ou pouco dinâmica?
- O que mais gosta na sua escola?
- E o que gosta menos?
- Como vê o papel dos órgãos de gestão?
- Porque é que não muda de escola? Ou já pensou em mudar de escola? Porquê?
- Como caracteriza o grupo de Matemática?
- Como tem evoluído a dinâmica do grupo?
- Identifica-se com o grupo?
- Trabalha com os colegas?
- Quais são as atividades do grupo?

- ▣ Como caracteriza esse trabalho? O que mais gosta? e o que gosta menos?
- ▣ O que pensa da participação e intervenção da comunidade (pais, encarregados de educação...) no funcionamento da escola?
- ▣ Que aspetos positivos destaca no seu contacto com os encarregados de educação? E aspetos negativos?

### **Parte III – Relação com o currículo**

- ▣ Qual deve ser a grande finalidade da escola?
- ▣ Como vê o currículo oficial que é proposto no ensino básico? E no ensino secundário?
- ▣ Adere às orientações oficiais?
- ▣ Quais as principais críticas que faz ao currículo?
- ▣ Quais as principais dificuldades de articulação do currículo com os programas em vigor? O que realça de mais positivo?
- ▣ Quais os temas matemáticos que gosta mais? E menos?
- ▣ O que acha importante que os alunos aprendam na aula de Matemática?
- ▣ O que pensa das elevadas taxas de insucesso escolar que se verificam, em particular, na disciplina de Matemática?
- ▣ Como acha que a escola deve responder a esta situação?

### **Parte IV – Gestão do currículo**

- ▣ Quais os aspetos ligados ao ensino e aprendizagem da Matemática a que dá mais relevância (ex: conexões entre os temas matemáticos, situações da vida real, trabalho de grupo, individual, memória, comunicação, utilização de materiais, história da Matemática, etc.)?
- ▣ Que tipo de tarefas propõe aos seus alunos?
- ▣ Como faz a seleção das tarefas?
- ▣ Que tipo de estratégias utiliza na implementação das diferentes tarefas?
- ▣ Que materiais costuma utilizar? Com que finalidades?
- ▣ Como descreve as suas aulas?
- ▣ Qual o papel do professor nas suas aulas?
- ▣ Qual o papel do aluno nas suas aulas?
- ▣ Como descreve o ambiente de ensino-aprendizagem das suas aulas?
- ▣ Costuma refletir sobre as suas práticas? Porquê?



## Parte V – Materiais curriculares

- ▣ Que importância atribui aos materiais curriculares no ensino e aprendizagem da Matemática? E aos manuais escolares?
- ▣ Que materiais utiliza no seu trabalho docente e nas aulas? Porque razão? Com que frequência?
- ▣ O que distingue o manual escolar dos outros materiais?
- ▣ Como é que utiliza o manual escolar?
- ▣ Que características devem estar associadas a um bom manual escolar (ex: tipo de texto, ilustrações, tarefas propostas, proposta metodológica, visão da Matemática e do ensino, estarem de acordo com os programas e o currículo nacional, contribuir para a mobilização de valores e construção da cidadania, etc.)?
- ▣ Os manuais que conhece estão orientados para o trabalho autónomo do aluno ou para o trabalho do professor? O que pensa desta situação?
- ▣ Que comparação estabelece entre os manuais escolares atuais e aqueles que utilizou enquanto aluno(a)?
- ▣ Que aspetos mais valoriza na escolha dos manuais escolares? Porquê?
- ▣ Que aspetos podem motivar a não adoção de um manual escolar?
- ▣ O que pensa sobre o processo de adoção dos manuais escolares?
- ▣ Sente-se satisfeito(a) com os manuais adotados na sua escola? Quais os aspetos mais positivos? E os menos positivos?
- ▣ Se a escolha dependesse apenas de si adotava outros manuais? Porquê?

## Parte VI – Avaliação

- ▣ Que contrato de avaliação tem com os seus alunos?
- ▣ Qual é o papel do professor no processo de avaliação?
- ▣ Qual é o papel do aluno no processo de avaliação?
- ▣ Qual é o papel dos encarregados de educação no processo de avaliação?
- ▣ Quais são os instrumentos de avaliação?
- ▣ Qual é o papel da avaliação na regulação do processo de ensino-aprendizagem?
- ▣ De que forma dá *feedback* ao aluno?
- ▣ Que *feedback* recebe dos seus alunos?

- Qual o papel da comunicação no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem e, em particular, no processo de avaliação?

### **Parte VII – Práticas de colaboração**

- Costuma refletir sobre os temas matemáticos que leciona? Com outros colegas? Como decorrem essas reflexões?
- Como enfrenta eventuais dificuldades num dado tema matemático? Pede a colaboração dos colegas?
- Costuma refletir sobre as estratégias de ensino que vai adotando? Com outros colegas? Que reflexos têm nas suas práticas?
- Costuma refletir sobre a importância que os manuais e outros materiais curriculares têm na sua prática? Com outros colegas? Que reflexos têm na sua prática?
- Que importância têm para si as sessões de trabalho realizadas com os seus colegas na escola?
- Que repercussão trouxe o PAM (Plano de ação para a Matemática) ao grupo disciplinar? E à escola? Sentiram apoio dos órgãos de gestão? De que forma?
- Quais as dificuldades com que se tem confrontado no desenvolvimento do trabalho colaborativo com outros professores?
- Que qualidades pensa que tem como professor(a) de Matemática? E que dificuldades sente como professor(a) de Matemática? Como lida com a pressão social sobre os professores?
- O trabalho com os seus colegas tem contribuído para o seu conhecimento profissional? De que maneira têm influenciado os seus conhecimentos? Que contributo têm dado nas tomadas de decisão e na gestão do currículo?
- De que forma o seu conhecimento profissional tem influenciado a sua relação com os manuais escolares? Sente que a experiência profissional tem ajudado a alterar esta relação? De que forma?

---

## Anexo 4.7 – Guião da entrevista ao Conselho Executivo

### Parte I – Dados pessoais

- Qual a sua formação inicial?
- Em linhas gerais, descreva-me o seu percurso profissional.
- Quantos anos tem de serviço? E de permanência nesta escola?
- Quais os aspetos que considera mais gratificantes na profissão docente?
- O que é para si mais difícil na profissão?

### Parte II – A Escola

- Como é esta escola, aos seus olhos?
- Quais os pontos fortes e potencialidades desta escola?
- Quais os principais problemas que se levantam? Quais as suas possíveis causas?
- Quais os projetos que existem na escola?
- Como gostaria que fosse a escola, numa situação ideal?
- Como caracteriza a população escolar?
- Como caracteriza a comunidade escolar?
- Que repercussão trouxe o PAM à escola?

### Parte III – Os professores

- Quais as iniciativas tomadas pelo corpo docente da escola? Quais as suas implicações, quer positivas, quer negativas?
- Quais as principais características do grupo de Matemática? Em que aspetos se diferencia de outros grupos da escola?

### Parte IV – Papel do Conselho Executivo

- Como caracteriza o Conselho Executivo que preside?
- Quais as medidas mais relevantes tomadas durante esta gestão? Decorrentes de que situação?
- Que tipo de liderança defende na escola?
- Quais as maiores dificuldades com que se tem defrontado enquanto presidente do Conselho Executivo?

- Quais das medidas procuraram ir de encontro às iniciativas dos professores?
- Qual a relação que tem com os grupo de docentes? E os alunos?
- Que papel atribuiu aos encarregados de educação na escola? Sente que estes podem ser potenciais parceiros na escola?
- Quais as ações futuras previstas? O que procuram dar resposta?

---

## Anexo 4.8 – Guião de observação do desenvolvimento da aula

### Estrutura da aula

- Início
- Principais etapas, sua sequência e duração
- final
- ligações com a aula anterior e com a aula seguinte

### Trabalho proposto

- Intenção das tarefas
  - Apresentação de conceitos, exploração de situações, revisão de noções ou conceitos, clarificação de conceitos ou processos, consolidação de significados, organização de dados, aplicação de regras, técnicas ou processos, formulação ou verificação de conjecturas, estabelecimento de conclusões, consolidação de conhecimentos matemáticos.
  - Exploração de exercícios, problemas, investigações.
- Origem das tarefas propostas
  - Do manual escolar, das sessões de trabalho do projecto, da autoria do professor.

### Papel do professor

- O que caracteriza a actuação do professor em aula (expõe/explica, pergunta, dirige, discute, apoia, gere, incentiva);
- 

### Papel dos alunos

- O que caracteriza a actuação dos alunos em aula (escutar, observar, perguntar, responder, colocar duvidar, argumentar, discutir);
- Como participam na aula, que tarefas realizam, como intervêm e que tipo de solicitações dirigem ao professor, como trabalham com os colegas;

### Ambiente de aula e interações

## Anexo 5.1 - Utilizar tarefas de investigação em trabalho de grupo

### Tarefas para o Ensino/Aprendizagem da Geometria no Secundário

Utilizar tarefas de investigação em trabalho de grupo	
Vantagens	Desvantagens/Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"><li>- Trazer um grande envolvimento e motivação dos alunos nas actividades da sala de aula.</li><li>- Transportar o centro da aula para a actividade e esforço dos alunos.</li><li>- Desenvolver atitudes nos alunos de cooperação e de autonomia.</li><li>- Proporcionar-lhes tempos e espaços em que os alunos constróem eles próprios matemática.</li><li>- Proporcionar-lhes oportunidades de comunicarem matemática com outros, acreditando que essa argumentação, essa discussão e esse confronto com outros é essencial para a sua aprendizagem.</li><li>- Espaço privilegiado para concretizar objectivos de nível superior, como levar os alunos a intuir, experimentar, conjecturar, provar e avaliar.</li><li>- Espaço privilegiado, também, para analisar situações da vida real.</li><li>- Tempo oportuno para propor aos alunos actividades de escrita (p. ex. relatórios).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grande dispêndio de tempo trazendo por vezes dificuldades na abordagem de todos os conteúdos dos programas.</li><li>- Os hábitos dos alunos adquiridos nos anos anteriores a trabalhar na aula de matemática, são por vezes inibidores.</li><li>- Dificuldades na organização dos grupos, sendo por vezes gerador de conflitos.</li><li>- Dificuldades na gestão das aulas, os professores não estão habituados a trabalhar desta maneira.</li><li>- Grande cuidado na elaboração das tarefas. As tarefas propostas, a altura do ano e o modo como se propõem podem ser decisivas na actividade a desenvolver pelos alunos.</li></ul>

## Anexo 5.2 – Papel do professor

### Tarefas para o Ensino/Aprendizagem da Geometria no Secundário

Papel do Professor	
Fazer	Não Fazer
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ler mais uma vez o enunciado.</li> <li>- Ajudar os alunos na interpretação do enunciado, chamando a atenção para alguns pormenores.</li> <li>- Sugerir a construção de figuras ou esquemas que possam ajudar à compreensão do problema.</li> <li>- Não responder às perguntas dos alunos, devolvendo-as, repetindo o que eles perguntam ou dizendo "não sei, o que é que achas, qual é a tua opinião?"</li> <li>- Sugerir o confronto de ideias entre os alunos do mesmo grupo.</li> <li>- Fazer perguntas somente para perceber o que os alunos estão a pensar, sugerindo-lhes que expliquem as suas resoluções ao professor e aos seus colegas.</li> <li>- Não ficar satisfeito com o facto dos alunos terem chegado à solução e obrigá-los a fundamentarem as suas conclusões.</li> <li>- Sugerir o registo escrito dos resultados que vão sendo obtidos.</li> <li>- Valorizar formas diferentes de resolução dos mesmos problemas.</li> <li>- Sugerir extensões ao problema proposto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dizer a solução.</li> <li>- Apontar os caminhos de resolução, deixando para os alunos o mero registo do cálculo efectuado.</li> <li>- Responder às perguntas dos alunos, sendo inibidores ao desenvolvimento do seu raciocínio.</li> <li>- Fazer perguntas de modo a encaminhar as respostas dos alunos para as resoluções que já levamos na nossa cabeça.</li> <li>- Ser avaliativo no discurso, ou seja dizer "Isso está errado. Não, não isso não está bem."</li> <li>- Não dar tempo aos alunos para pensarem e para serem eles a traçar o seu caminho que pode ser muito diferente do nosso.</li> <li>- Deixar que a resolução dos problemas termine quando os alunos encontram uma possível solução.</li> </ul>

## Anexo 5.3 – Reflexões sobre as tarefas de aprendizagem

### Tarefas para o Ensino/Aprendizagem da Geometria no Secundário

Reflexões sobre as tarefas de aprendizagem
<ul style="list-style-type: none"><li>- A forma como se escrevem as tarefas, as palavras que se escolhem, podem ser decisivas no modo como os alunos percebem um determinado problema.</li><li>- O domínio dos alunos de conhecimentos leccionados em anos anteriores pode ser decisivo no modo como eles se comportam perante algumas tarefas.</li><li>- Há tarefas que se podem colocar a todos os alunos independentemente dos seus conhecimentos.</li><li>- As tarefas que envolvem números parecem ser muito mais do agrado dos alunos, talvez devido aos trabalhos que fizeram anteriormente.</li><li>- Uma tarefa extremamente difícil para os alunos em determinado momento, pode passado alguns meses ser uma tarefa ótima.</li><li>- A reacção dos alunos varia imenso de turma para turma e de grupo para grupo, com a mesma tarefa.</li><li>- Os alunos ficam sempre muito perdidos quando lhes propomos as primeiras actividades autónomas. Quando insistimos temos, por vezes, grandes surpresas, pois atitudes muito negativas por parte dos alunos transformam-se em atitudes entusiastas.</li><li>- As expectativas dos alunos face a uma determinada tarefa, por exemplo relativamente ao tempo que terão de despender para a resolver, poderá ser decisiva no seu comportamento</li><li>- O modo como o professor propõe a tarefa aos alunos pode ser decisiva na forma como estes reagem.</li></ul>



## Anexo 5.4 – Potências: Propriedades verdadeiras ou falsas

1. Repara que  $2^2 = 4$  e que  $2 \times 2 = 4$ .

- Verifica o que acontece nos seguintes casos e noutros por ti escolhidos, usando, se necessário, a calculadora.

$$0^2 = \quad \text{e} \quad 0 \times 2 =$$

$$4^2 = \quad \text{e} \quad 4 \times 2 =$$

$$3^2 = \quad \text{e} \quad 3 \times 3 =$$

$$10^2 = \quad \text{e} \quad 10 \times 2 =$$

$$(1/2)^3 = \quad \text{e} \quad (1/2) \times 3 =$$

$$(5/3)^4 = \quad \text{e} \quad (5/3) \times 4 =$$

2. Determina cada uma das seguintes potências:

$$10^3$$

$$1^4$$

$$0,01^3$$

$$10^5$$

$$1^5$$

$$0,01^4$$

$$10^6$$

$$1^{10}$$

$$0,01^7$$

- Se calculasses  $10^7$ , seria maior ou menor que  $10^6$ ?
- E se calculasses  $0,01^6$ , seria maior ou menor que  $0,01^7$ ?
- O que se passa com as potências de base 1?

De todo o estudo que fizeste, podes tirar alguma conclusão?

3. Repara que  $4^2 = 16$  e  $2^4 = 16$ . Será sempre verdade que  $a^n = n^a$ ?

- Experimenta noutros casos!

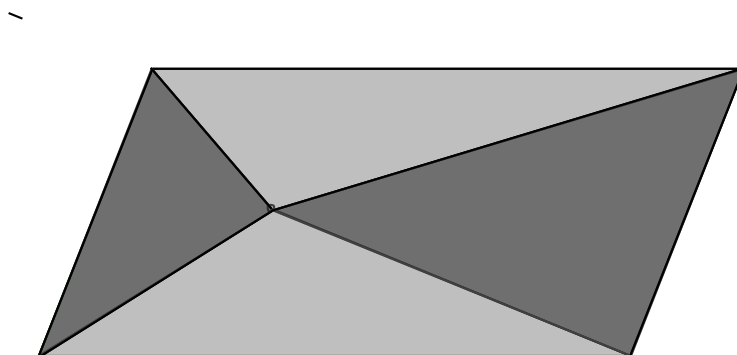
4. Sabendo que  $3^6 = 729$ , és capaz de calcular imediatamente  $3^3$ ? E  $3^4$ ? E  $3^{12}$ ?

- Em geral, dado  $n^a$ , como calcular  $a^{n+1}$ ?

- E  $a^{n+2}$ ? E  $a^{2n}$ ? E  $a^{n+n}$ ?

## Anexo 5.5 - Tarefa - A divisão do paralelogramo

A figura abaixo mostra o projeto da bandeira que, a partir deste ano, identificará a nossa escola.



Resultado : 12

Resultado :

Tem a forma de um paralelogramo, dividido em quatro triângulos pintados de duas cores: uma representa os alunos do Secundário e outra, os alunos do 3º ciclo. Como existem, na escola, mais alunos do Secundário é necessário que a área dos triângulos correspondentes a estes alunos, seja maior. Onde teremos de colocar o vértice comum dos quatro triângulos, de forma a obedecer a esta condição?

Para te ajudar a encontrar uma solução para o problema, utiliza o Cabri-Geometre e resolve as seguintes questões:

1. Desenha um paralelogramo [ABCD]
2. Considera um ponto qualquer P, no interior do paralelogramo e, a partir dele, traça os quatro triângulos que compõem a figura, não te esquecendo de os sombreares com duas cores diferentes, como mostra a figura.
3. Calcula a área dos triângulos e verifica se a posição do ponto P é uma resposta ao nosso problema.
4. Se já tens a solução, parabéns, pois conseguiste resolvê-lo à primeira tentativa. Estás dispensado do resto da aula!

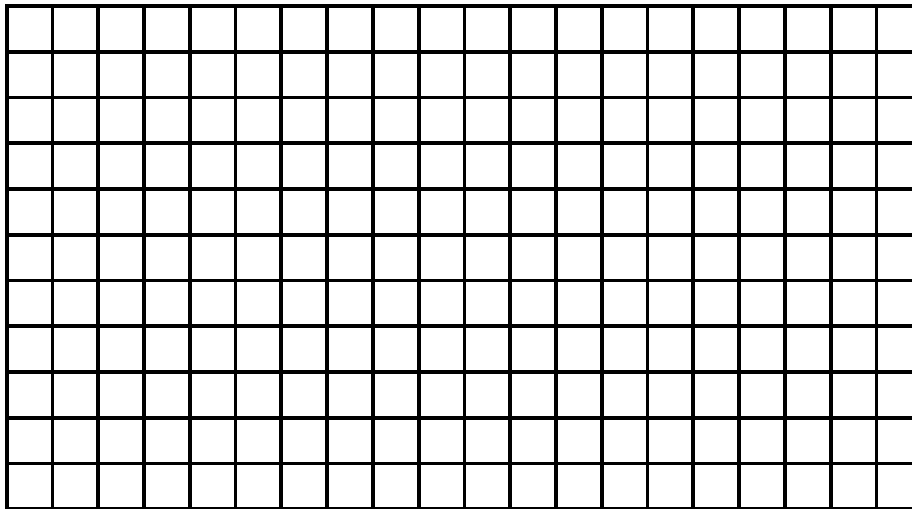
Se não, arrasta o ponto P, até encontrares uma solução. O recreio está à tua espera!

...

Parece que ninguém quer ir mais cedo!

Vamos fazer outra tentativa...

5. No quadriculado abaixo, desenha um paralelogramo de base 10 e altura 6, no seu interior, marca um ponto qualquer P. (Unidade: lado da quadricula)



Divide e pinta o paralelogramo de acordo com a bandeira da escola.

6. Calcula e compara as áreas das partes sombreadas com cores diferentes.

Sugestão: Utiliza a área do paralelogramo e as áreas dos triângulos de bases horizontais.

O que observas?

7. Será que o problema não tem solução?

Investiga o que acontece se fizeres o raciocínio da alínea anterior considerando um paralelogramo qualquer de base B e de altura A.

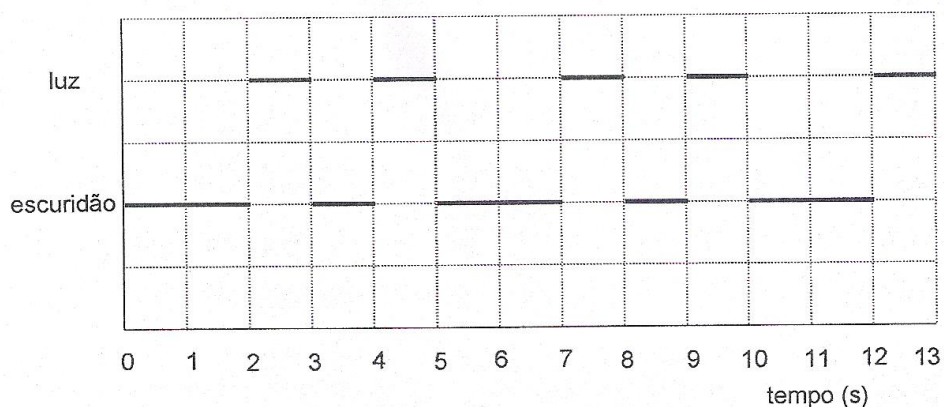
## Anexo 5.6 - Tarefa – O Farol

### 2. FAROL

Os faróis são torres, com um sinal luminoso no topo, que ajudam os navios a descobrirem a sua rota à noite, quando navegam próximo da costa.

O sinal de um farol emite feixes luminosos, de acordo com uma sequência regular. Cada farol tem a sua própria sequência.

No diagrama seguinte, vê-se a sequência de feixes de um certo farol. Os feixes luminosos alternam com períodos de escuridão.



Trata-se de uma sequência regular. Ao fim de um certo tempo, a sequência repete-se. A duração de uma sequência completa, chama-se *período*. Quando se descobre o período de uma sequência, é fácil continuar o diagrama pelos segundos, minutos ou até mesmo horas seguintes.

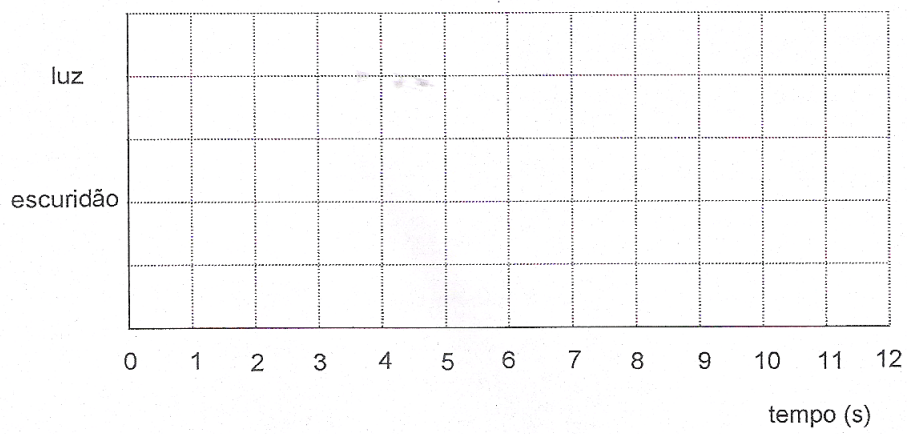
2.1. Qual dos seguintes valores pode corresponder ao período desta sequência?

- A) 2 segundos      B) 3 segundos      C) 5 segundos      D) 12 segundos

Resposta: \_\_\_\_\_

2.2. Ao longo de um minuto, durante quantos segundos é que o farol emite feixes luminosos? Justifique a sua resposta.

2.3. No quadriculado seguinte, desenhe o gráfico de uma possível sequência de feixes luminosos de um farol que emita feixes luminosos durante 30 segundos, em cada minuto. O período desta sequência deve ser igual a 6 segundos.

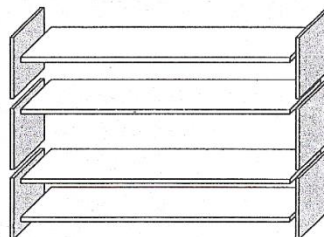


## Anexo 5.7 - Tarefa – Estantes

### 1. ESTANTES

Para construir uma estante completa, um carpinteiro precisa dos seguintes materiais:

- 4 tábuas compridas,
- 6 tábuas curtas,
- 12 grampos pequenos,
- 2 grampos grandes e
- 14 parafusos.



O carpinteiro tem armazenadas 26 tábuas compridas, 33 tábuas curtas, 200 grampos pequenos, 20 grampos grandes e 510 parafusos.

Quantas estantes completas é que o carpinteiro consegue construir?

Justifique a sua resposta.

## Anexo 5.8 - Tarefa – O Talude

Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico

Matemática

Janeiro 2008

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Ano: \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_

Uma Câmara Municipal decidiu proceder a melhoramentos nos seus espaços verdes.

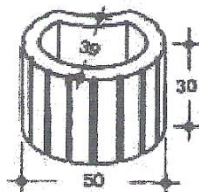
No jardim da cidade, cobriu um talude (ladeira ou zona escarpada) com floreiras dispostas em filas, tal como se vê na figura. Em cada fila, as floreiras foram encostadas umas às outras, sem intervalos entre elas.

A primeira fila tem 11,5 m de comprimento, e a última, a mais alta, tem 4 m.

A segunda fila tem menos 3 floreiras do que a primeira.

A terceira fila tem também menos 3 floreiras do que a segunda, ... e, assim sucessivamente.

Na figura, apresenta-se o esquema de uma floreira no qual as medidas estão em centímetros.

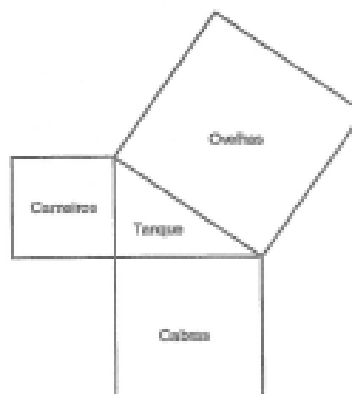


1. Quantas floreiras foram utilizadas para cobrir o talude? Explica como chegaste à tua resposta.

## Anexo 5.9 - Tarefas – Teorema de Pitágoras e Polinómios

### O rebanho do Ti Zé

O "Ti Zé das ovelhas" tem um rebanho numa propriedade onde existe um tanque, com a forma de um triângulo rectângulo, para os animais poderem beber água. Para guardar o seu rebanho durante a noite decidiu construir três vedações quadradas de modo que cada um dos lados do tanque fosse um dos lados de cada vedação. Em cada um dos terrenos quadrados colocou as cabras, as ovelhas e os carneiros do seu rebanho, que ocuparam totalmente o terreno disponível.



Um dia o Ti Zé encontrou-se com o seu sobrinho, o "Manelito das cabras" e perguntou-lhe:

- És capaz de saber quantas ovelhas tenho sabendo que os três lados do tanque medem 3, 4 e 5 metros de comprimento e que cada animal ocupa meio metro quadrado de espaço?
- Com duas contas dou-lhe já a resposta. – disse-lhe o Manelito.

Mas continuou o Ti Zé...

- E digo-te mais, tenho tantas ovelhas como carneiros e cabras juntos!

Intrigado, o Manelito começou a fazer contas novamente...

E passado um pouco, disse:

- Tem razão, mas isso só acontece porque o tanque tem essas medidas. Com outras isso não se verifica.

(v.s.f.f.)



Agora foi a vez do Ti Zé pensar. Pegou no seu computador, abriu o Cabri-Geometre e fez uma investigação sobre o assunto. Passado pouco tempo já tinha a resposta. Escreve o que terá dito o Ti Zé:

~ ...

E o diálogo continuou...

- *Sendo assim, Ti Zé, como também tenho um tanque na propriedade do meu pai, vou pedir-lhe para fazer umas vedações iguais.* – disse-lhe o Manelito das cabras.
- *Podes fazer, mas aviso-te que não podes concluir que tens tantas ovelhas como cabras e carneiros juntos!* – retorquiu-lhe o Ti Zé.
- *Porquê?* – perguntou o Manelito intrigado.
- *Porque o teu tanque não tem a forma de um triângulo rectângulo!* – respondeu ele.

Agora foi a vez do Manelito pegar no seu PC portátil e Investigar!  
Não tardou muito em exclamar:

~ ...

E continuou, em jeito de desafio...

- *Mas ó Ti Zé, como o meu pai tem 200 ovelhas e 128 cabras, com que medidas tenho de fazer um novo tanque, como o seu, para verificar também esta relação entre o número de ovelhas, carneiros e cabras?*
- *Com essa não estava a contar, mas já te dou a resposta e não preciso do computador!* - finalizou o Ti Zé

Satisfeitos com a conversa, tio e sobrinho, saíram cantando uma música, cuja letra era a seguinte:

*Disse um dia em Siracusa  
O Pitágoras aos seus netos  
O quadrado da hipotenusa  
É igual à soma dos quadrados dos catetos*

## Polinómios

1. Indica o coeficiente e a parte literal de cada um dos seguintes monómios:
  - 1.1.  $5xy^2$
  - 1.2.  $-xy^2z$
  - 1.3.  $\frac{4}{3}a$
  - 1.4.  $-5$
  
2. Escreve, na forma reduzida, cada um dos seguintes monómios:
  - 2.1.  $2x(3x^2)$
  - 2.2.  $xy(2xy)$
  - 2.3.  $3x(-2)y^2$
  - 2.4.  $-\frac{1}{3}a^2\left(-\frac{3}{2}\right)ab^2$
  - 2.5.  $-2a^2\left(-\frac{1}{4}\right)a^2b$
  - 2.6.  $-4ay\left(\frac{3}{4}ab\right)$
  
3. Dado o monómio  $M = -\frac{5}{7}yb(4y)$ 
  - 3.1. Simplifica-o e indica o coeficiente e a parte literal.
  - 3.2. Indica o monómio semelhante a M, que tem coeficiente 7.
  
4.
  - 4.1. Define monómios simétricos.
  - 4.2. Indica o monómio simétrico em cada caso:
    - 4.2.1.  $x$
    - 4.2.2.  $-\frac{1}{3}x^2$
    - 4.2.3.  $2xy^2$
  
5. Simplifica cada uma das seguintes expressões:
  - 5.1.  $5a^2b - 8a^2b$
  - 5.2.  $-5x^2y^2 + x^2y^2$
  - 5.3.  $-5ab^2 - \frac{4}{3}b^2a$
  - 5.4.  $\frac{1}{2}x + 3x - \frac{1}{4}x$
  - 5.5.  $2a^2 + 3a^2 - 7a^2 + \frac{1}{2}a^2 + 2a^2$
  - 5.6.  $2xy - \frac{1}{4}xy - \frac{2}{3}xy - \frac{1}{8}xy$
  - 5.7.  $\frac{4}{3}m^2n + \frac{5}{2}m^2n - 3m^2n$
  - 5.8.  $\frac{1}{2}z^2t^2 + \frac{1}{3}z^2t^2 + 8z^2t^2 - \frac{25}{3}z^2t^2$
  - 5.9.  $\frac{a^2b^2}{2} - \frac{3}{2}a^2b^2 - a^2b^2 - \frac{a^2b^2}{3}$

6. É dada a expressão  $2x^3 + 3x^2 + 4x^3 - 7x^2$
- 6.1. Por quantos termos é constituída a expressão?
- 6.2. Os monómios da expressão são todos semelhantes?
- 6.3. Simplifica a expressão.
- 6.4. Escreve o polinómio simétrico daquele que obtiveste em 6.3.

7. São dados os monómios:

$$A = -2x^2$$

$$B = -3x^2$$

$$C = \frac{1}{3}xy$$

$$D = \frac{2}{3}xy$$

$$E = \frac{1}{2}x^2y$$

$$F = \frac{1}{4}x^2y$$

Calcula:

7.1.  $A + B$

7.5.  $A + B - C + D$

7.2.  $C + D$

7.6.  $A + B + C - D + E$

7.3.  $E - F$

7.7.  $-A + B - C - D - E + F$

7.4.  $A - B + C$

8. Reduzindo os termos semelhantes, simplifica cada uma das expressões seguintes:

8.1.  $a + b + 3a - 3b + 7a$

8.2.  $x + 3x^2 - \frac{x}{2} + 7x^2 + \frac{2}{3}x$

8.3.  $mn + \frac{1}{2}m + 3n - 7m + 2n - \frac{mn}{3}$

8.4.  $\frac{1}{2}z + \frac{2}{3}yz + \frac{1}{4}z - \frac{8}{3}yz - \frac{7}{5}z$

8.5.  $2u^2v - \frac{1}{2}u^2 - \frac{1}{4}u^2v + 3u + \frac{2}{5}u^2$

8.6.  $2ab - \frac{a}{3} - 4ab - 7c + 2ab - \frac{1}{3}c + a$

9. Calcula o polinómio soma nos seguintes casos:

9.1.  $(x^2 + 4x - 5) + (x^2 - 4x + 7)$

9.2.  $(4x^2 - 6x + 7) - (3x^2 + 7x - 7)$

10. Calcula:

10.1.  $-3(x^2 + 5x)$

10.2.  $2x(x^2 - 4)$

10.3.  $\frac{3}{2}x^2(-2x^2 + 4x + 6)$

10.4.  $\left(\frac{2}{3}xy\right)^2$

10.5.  $\left(-\frac{1}{2}x^2y\right)^2$

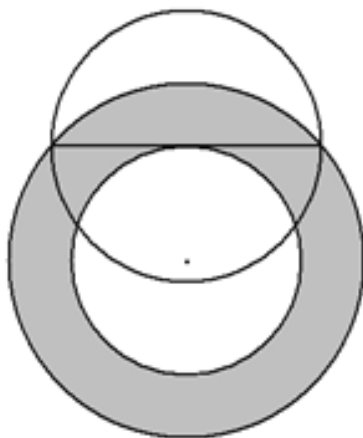
10.6.  $\left(-\frac{2}{3}x^2y^3\right)^3$

## Anexo 5.10 - Tarefa – O problema da pista de corridas

*Um problema...*

Considera uma pista de corridas circular, de qualquer tamanho, formada por dois círculos concêntricos.

Sobre esta pista pretende-se marcar um outro círculo para a prática do lançamento do peso de tal forma que o diâmetro deste círculo seja uma corda do círculo maior, tangente ao círculo menor, como mostra a figura seguinte.



Consegues descobrir uma relação entre a área da pista (parte sombreada) e a área do círculo destinada à prática do lançamento do peso?

*Uma investigação...*

Utilizando o programa Cabri-Geometre, faz um desenho da situação e investiga que tipo de relação poderá haver entre as áreas referidas.

*Uma demonstração...*

Para demonstrares a conjectura obtida anteriormente, começa por mostrar que o resultado se verifica no caso dos raios das circunferências concêntricas serem 3 e 5 metros.

De seguida, demonstra este resultado para quaisquer dois círculos concêntricos de raio  $r$  e  $R$ .

Faz um pequeno resumo da exploração que realizaste, referindo as principais dificuldades que sentiste na exploração da tarefa.

## Anexo 5.11 - Tarefa – A função quadrática

10º ano

Se estivermos com atenção, deparamo-nos, no nosso dia-a-dia, com vários objectos com a forma de parábolas. Uma ponte, um repuxo de água, uma arcada de uma casa, são exemplos comuns que evidenciam este facto. Existem, também, diversas trajectórias efectuadas pelo lançamento de objectos que facilmente se identificam com esta curva.

Assim, as duas actividades que se apresentam pretendem mostrar dois exemplos elucidativos do que foi referido. O objectivo será identificar, em cada caso, a equação da parábola que lhe está associada a partir dos conhecimentos que já tens da função quadrática.

### Actividade 1 (com o Cabri-Geometre)

Nesta actividade será apresentada uma fotografia onde é possível identificar uma parábola, para ser estudada por cada grupo.

- Abre o ficheiro "função quadrática", que está no ambiente de trabalho.
- A partir da equação da quadrática apresentada,  $y = a(x-h)^2+k$ , explora a influência dos parâmetros  $a$ ,  $h$  e  $k$ , no gráfico da função.
- Clica no lado direito do rato e importa, do ambiente de trabalho, a fotografia com o nome "parábola".
- Fazendo variar os parâmetros  $a$ ,  $h$  e  $k$ , tenta encontrar uma equação que melhor se ajuste à figura dada.
- Regista a expressão analítica da função obtida e grava, no ambiente de trabalho, o ficheiro com o nome dos números dos alunos do grupo (ex: 1,13,15,21)

### Actividade 2 (com calculadora e CBR)

Nesta actividade, vamos recolher os dados das diferentes alturas de uma bola quando está a saltitar ao longo de um plano horizontal. Posteriormente, cada grupo irá estudar a curva formada pelos pontos obtidos pelos sucessivos registos feito pelo CBR.

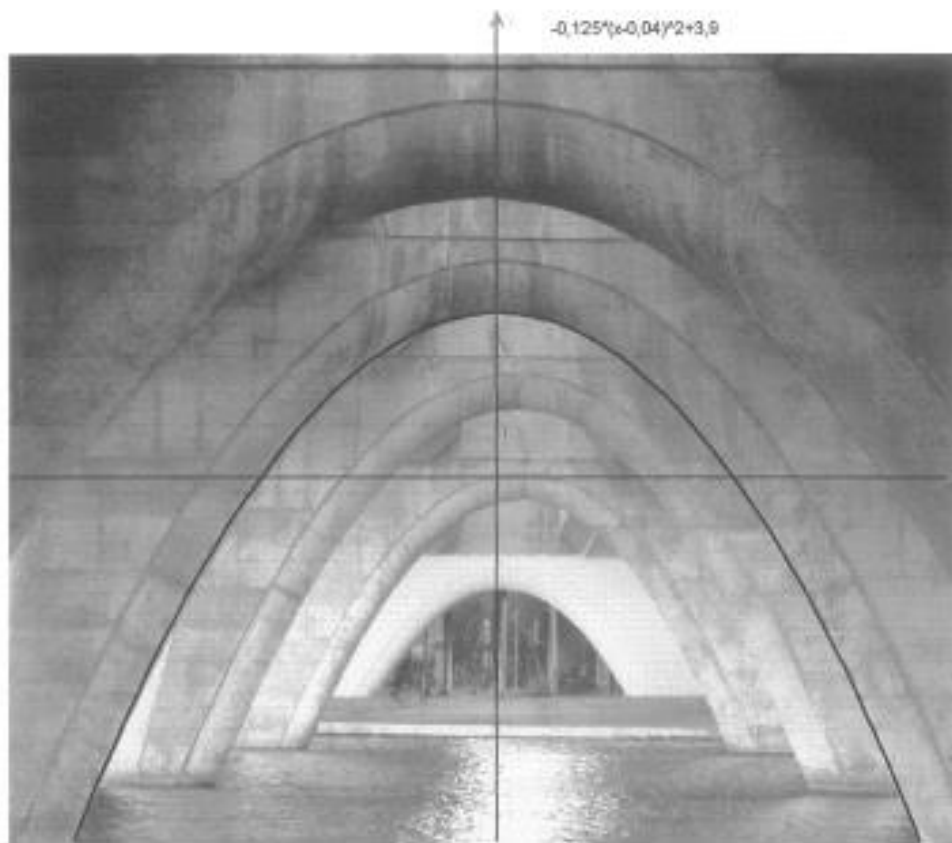
- Com a ajuda do teu professor faz a recolha dos dados utilizando um CBR, uma calculadora e, por exemplo, uma bola de basquetebol.
- Passa para as calculadoras do teu grupo os dados recolhidos (listas L1 e L2)
- Adapta uma janela na calculadora para representar este conjunto de pontos (Zoom Stat).
- Do gráfico de pontos obtido, selecciona apenas uma parábola (window).
- Encontra uma expressão de uma função quadrática que melhor se adequa aos dados.
- Copia os resultados obtidos para a calculadora do teu professor.

### Reflexão final

Elabora um comentário ao trabalho desenvolvido nesta aula, referindo, entre outros registos, a estratégia utilizada na descoberta da equação da parábola. Podes também falar da aprendizagem adquirida, as dificuldades sentidas, a utilidade, ou não, de actividades deste tipo, etc. Podes, ainda, salientar algum episódio que aches interessante referir sobre a realização deste trabalho.

**Anexo 2**

**Actividade 1 (com o Cabri-Géomètre)**



Anexo 3

Actividade 2 (com a calculadora gráfica e CBR)

Figura 1

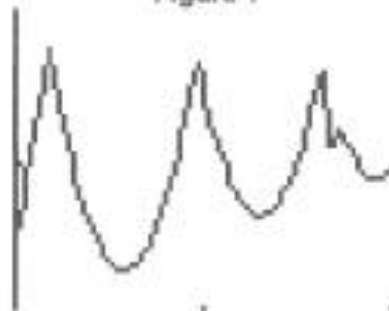


Figura 2

L6	A	B	6
	0	.7451	
	.0215	.80317	
	.04301	.86702	
	.06451	.93704	
	.08602	1.0087	
	.10752	1.0848	
	.12902	1.1273	

L6(1)=

Figura 3



Figura 4

Figura 5

```

[MODE] Plot2 Plot3
Y1=5(X-.4946)²+.
628259
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=

```



## Anexo 5.12 - Tarefa – Ficha de trabalho para o 11.º ano sobre funções

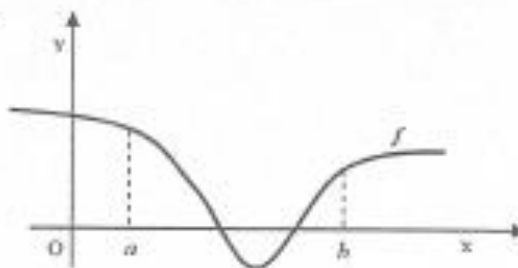
### 1ª Parte - Questões de escolha múltipla

Para cada uma das questões que se seguem, são indicadas quatro alternativas, das quais só uma está correcta. Indique a opção correcta.

1. Na figura encontra-se representada parte do gráfico da função  $f$ .

Pode-se concluir que:

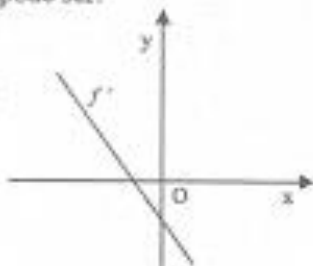
- A:  $f'(a) \times f(a) > 0$ .  
 B:  $f'(a) \times f'(b) > 0$ .  
 C:  $f'(b) \times f(b) > 0$ .  
 D:  $f'(a) = f'(b)$ .



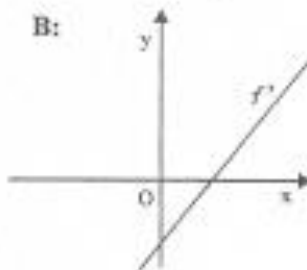
2. Na figura encontra-se representada parte do gráfico da função  $f$ , de domínio  $\mathbb{R}$ .

Uma representação gráfica da função  $f'$  pode ser:

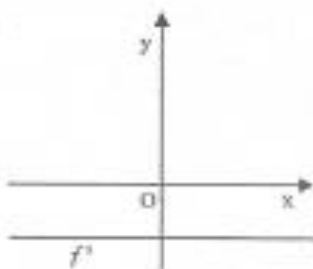
A:



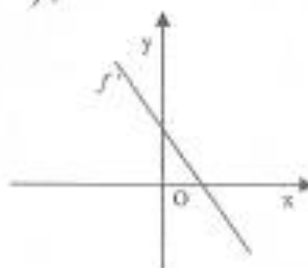
B:



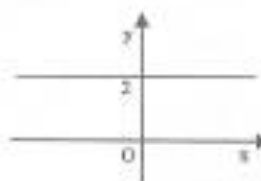
C:



D:

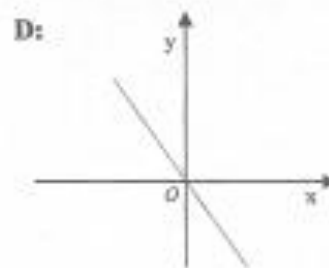
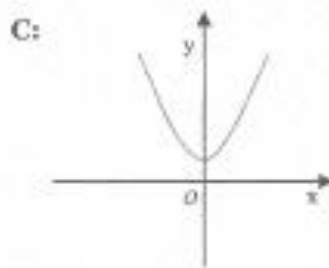
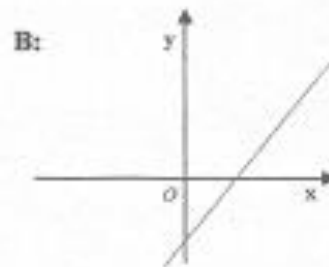
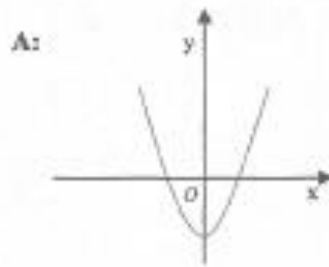


3. Na figura encontra-se representada a função  $g'$ , derivada da função  $g$ .

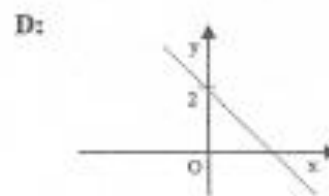
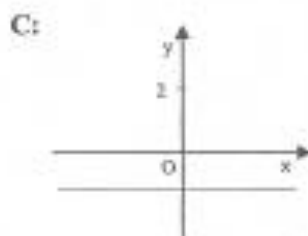
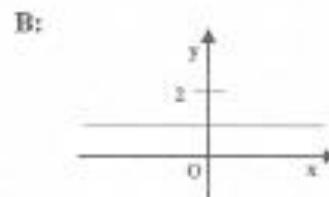
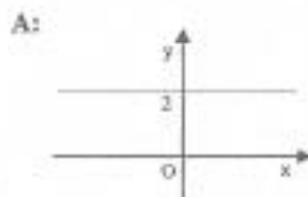




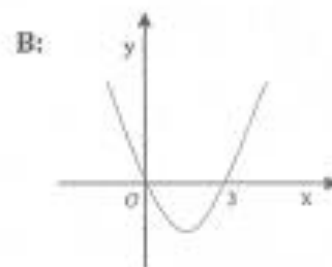
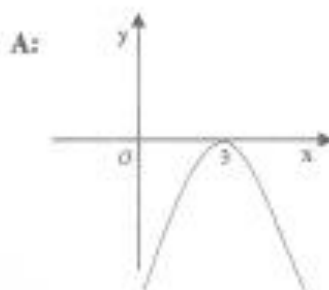
3.1. Uma representação gráfica da função  $g$  pode ser:



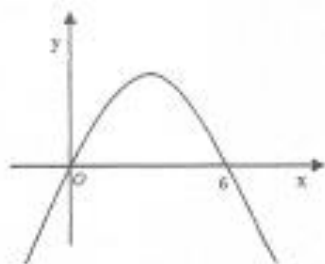
3.2. Seja  $h(x) = g(x) - x$ . O gráfico da função  $h'$  é:



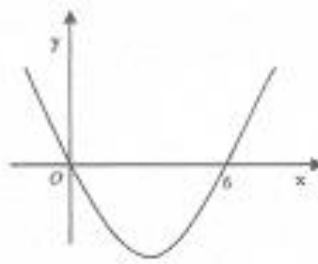
4. Se  $f(x) = x - 3$ , então, uma representação gráfica de  $f$  pode ser:



C:



D:



5. A recta  $t$  é tangente ao gráfico de  $f$  no ponto  $A(5, 2)$ .

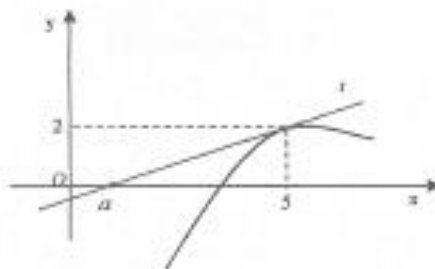
Se  $f'(5) = \frac{1}{2}$ , então:

A:  $a = \frac{4}{5}$ ;

B:  $a = \frac{6}{5}$ ;

C:  $a = 1$ ;

D:  $a = \frac{8}{9}$ .



6. A recta  $r$  de equação  $y = -3x + 6$  é tangente ao gráfico de uma função  $f$  no ponto de abscissa 1. A função  $f$  pode ser definida por:

A:  $f(x) = x^2 + 2x$ .

B:  $f(x) = \frac{3}{x}$ .

C:  $f(x) = 3x^2 - 9x$ ;

D:  $f(x) = -3x$ .

7. A recta de equação  $y = -\frac{1}{2}x + 1$  é perpendicular à recta  $r$ , tangente ao gráfico da função  $f$  no ponto de abscissa  $\pi$ .

O valor de  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(\pi+h) - f(\pi)}{h}$  é:

A: 3

B: 2

C:  $\frac{3}{2}$

D:  $\frac{5}{2}$ .

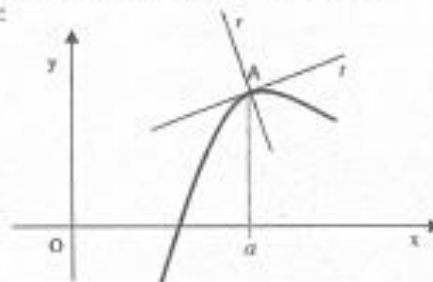
8. A recta  $t$  é tangente ao gráfico de  $f$  no ponto  $A$  e  $r$  é a recta de equação  $y = -\sqrt{2}x + 1$ , perpendicular a  $t$  em  $A$ . Então:

A:  $f'(a) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

B:  $f'(a) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

C:  $f'(a) = \sqrt{2}$ ;

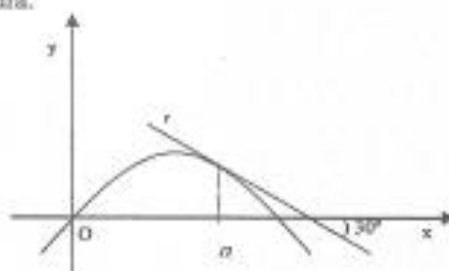
D:  $f'(a) = -\sqrt{2}$ .



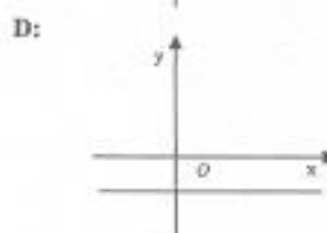
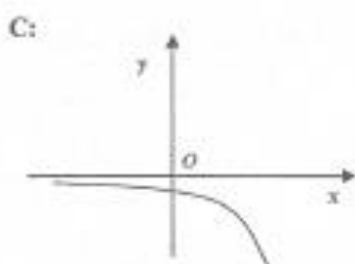
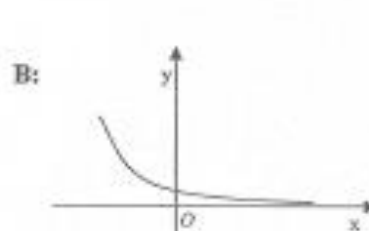
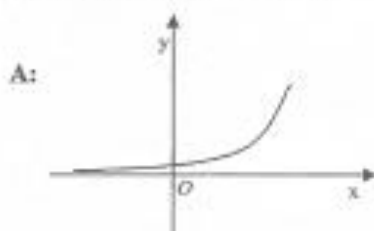
9. A recta  $r$  é tangente ao gráfico da função  $f$  que se encontra representada graficamente no referencial da figura.

O valor de  $f'(a)$  é:

- A:  $\frac{\sqrt{3}}{3}$   
 B:  $-\sqrt{3}$   
 C:  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$   
 D:  $\frac{1}{3}$



10. Relativamente à função  $g$ , sabe-se que  $g(x) \times g'(x) < 0, \forall x \in \mathbb{R}$ . Então, uma representação gráfica de  $g$  pode ser:



11. Seja  $f$  uma função definida por  $f(x) = \frac{2}{x}$ . Sabendo que a recta de equação  $y = -2x + 4$  é tangente ao gráfico de  $f$  no ponto A, então, a abcissa de A pode ser:

- A:  $\frac{9}{10}$                       B: 1                      C: 2                      D:  $\frac{9}{8}$

12. Considere a função  $f$  definida por  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 9 & \text{se } x \geq 1 \\ x^2 + 1 & \text{se } x < 1 \end{cases}$ .

O conjunto dos zeros de  $f$  é:

- A:  $\{-3, 3\}$ .                      B:  $\{-3, -1, 1, 3\}$ .                      C:  $\{3\}$ .                      D:  $\{\}$ .

**2ª Parte - Questões de resposta aberta**

13. Considere a função  $f$  definida por  $f(x) = x^2 - 4x$ . Calcule a taxa média de variação nos intervalos:

13.1.  $[-1; 1]$ ;

13.2.  $[3; 5]$ ;

13.3.  $[3; 3 + h]$ .

14. Utilizando a definição de derivada de uma função num ponto, calcule  $f'(-1)$ , sendo  $f$  definida por:

14.1.  $f(x) = \frac{5x-2}{3}$ ,

14.2.  $f(x) = \frac{5}{x}$

14.3.  $f(x) = 2x^3 + x$

14.4.  $f(x) = \frac{2x-1}{x}$

14.5.  $f(x) = -x^2 + 3x + 1$

15. Uma bola é posta em movimento segundo a equação  $e(t) = 18t + 2t^2$ , em que  $e(t)$  representa o espaço percorrido pela bola, em metros, e  $t$  o tempo decorrido, em segundos, após o início do movimento. Calcule:

15.1. a velocidade média no intervalo  $[3, 5]$ ;

15.2. a velocidade no instante  $t = 0$ ;

15.3. o instante em que a velocidade é igual à velocidade média no intervalo  $[1, 4]$ .

16. O volume de uma esfera é dado por  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ . Calcule:

16.1. a taxa média de variação do volume no intervalo  $[2, 4]$ ;

16.2. a taxa de variação do volume para  $r = 3$ .

17. Escreva a equação reduzida da recta tangente ao gráfico da função  $g$  nos pontos indicados:

17.1.  $g(x) = \frac{2x^2 - 3}{4}$ , no ponto de abcissa  $x = -3$ ;

17.2.  $g(x) = x^3 - x + 1$ , no ponto de abcissa  $x = 2$ ;

17.3.  $g(x) = \frac{x+2}{x}$ , no ponto de ordenada  $y = 3$ ;

18. Defina a função derivada de  $f$ , sendo:

18.1.  $f(x) = 4x - 1$ ;

18.2.  $f(x) = x^2 - 3x + 7$ ;

18.3.  $f(x) = -x^3 + x^2 - 2x + 5$ ;

18.4.  $f(x) = -\frac{2}{x}$ .

19. Sendo  $f(x) = -4x^2 + 2x - 1$ , determine o ponto em que a recta tangente ao gráfico de  $f$  é paralela à recta de equação:

19.1.  $y = 2$ ;

19.2.  $6x + y + 1 = 0$ .

20. Em relação a cada uma das seguintes funções, indique os pontos em que não há derivada:

20.1.  $f(x) = |x - 1|$ ;

20.2.  $g(x) = |x^2 - 2x|$ ;

20.3.  $h(x) = \begin{cases} 2x & \text{se } x \geq 0 \\ \frac{1}{x} & \text{se } x < 0 \end{cases}$ .

21. Considere a família de funções definidas por  $f(x) = 2ax^3 + bx$ ;  $a, b \in \mathbb{R}$ .

21.1. Determine  $a$  e  $b$ , sabendo que o ponto  $\left(1, -\frac{11}{3}\right)$  pertence ao gráfico de  $f$  e que a recta tangente ao gráfico nesse ponto é paralela à recta de equação  $y = -3x + 1$ .

21.2. Para os valores encontrados na alínea anterior, determine os intervalos de monotonia e os extremos da função.

22. Uma empresa lançou um produto no mercado. Estudos efectuados permitiram concluir que a evolução do preço se aproxima do seguinte modelo matemático

$$P(t) = \begin{cases} 7 & \text{se } 0 \leq t \leq 1 \\ 9 - \frac{2}{t} & \text{se } t > 1 \end{cases}, \text{ com } P \text{ em euros e } t \text{ em anos.}$$

22.1. Qual foi o preço de lançamento?

22.2. Qual a taxa média de variação do preço nos 5 primeiros anos?

22.3. Determine a taxa de variação do preço no início do 3º ano.

22.4. Descreva a evolução do preço ao longo do tempo.

23. Determine os intervalos de monotonia, máximos e mínimos, da função  $f$  definida por:

23.1.  $f(x) = -x^3 + 3x + 2$ ;

23.2.  $f(x) = x + \frac{4}{x}$ .

24. Na tabela seguinte pode-se observar a variação de sinal da função  $f'$ :

$x$	$-\infty$	-2		1	$+\infty$
$f'$	-	0	+	0	-
$f$		-3		5	

24.1. Complete a tabela.

24.2. Identifique os intervalos de monotonia de  $f$  e os extremos relativos, caso existam.

24.3. Escreva as equações das rectas tangentes ao gráfico de  $f$  nos pontos de abcissas  $-2$  e  $1$ .

24.4. Sabendo que  $y = 0$  e  $y = -4$  são assíntotas ao gráfico de  $f$ , indique o contradomínio da função.

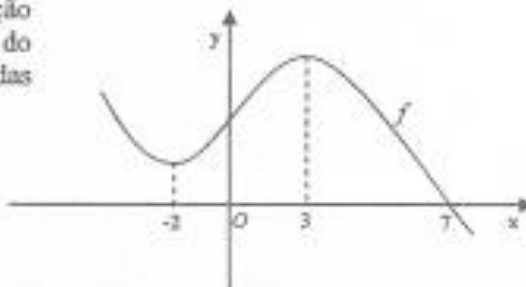
25. Na figura está representada uma função polinomial do 3º grau. Por observação do gráfico, indique o conjunto solução das condições:

25.1.  $f(x - 2) > 0$ ;

25.2.  $f'(x) = 0$ ;

25.3.  $f'(x) < 0$ ;

25.4.  $f(x) \times f'(x) > 0$ .



26. Considere a função  $h$ , real de variável real, definida por  $h(x) = -2x^2 + 4x - 1$ .

26.1. Determine a equação reduzida da recta que é tangente ao gráfico de  $f$  no ponto de abcissa  $-1$ .

26.2. Utilizando as capacidades gráficas da sua calculadora, investigue se todo o número  $x$  do intervalo  $]0,8; 0,9[$  é solução da inequação  $h(x) > \sqrt{x}$ . Indique a conclusão a que chegou e explique como procedeu. Deverá incluir na sua explicação os gráficos obtidos.

27. Um balão foi lançado de um terraço. Suponha que a distância do balão ao solo, em metros,  $t$  minutos após o lançamento, é dada por  $D(t) = -0,02t^3 + t^2 + 7$ .

27.1. A que altura do solo se encontra o terraço?

27.2. Qual a altura máxima atingida pelo balão, e em que instante ocorreu?

27.3. Determine a taxa média de variação da distância do balão ao solo nos primeiros 20 minutos.

27.4. Qual a taxa de variação da distância do balão ao solo, no instante  $t = 10$  minutos?

28. Num teste laboratorial que durou 5 horas, o número  $N$  de bactérias, em milhares, evoluiu de acordo com o seguinte modelo matemático  $N(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 9t + 5$ ; com  $t$  em horas e  $0 \leq t \leq 5$ .

28.1. Determine a taxa média de crescimento da população bacteriana durante as três primeiras horas.

28.2. Qual a taxa de crescimento no início da 2ª hora?

28.3. Qual foi o número máximo de bactérias durante o teste? Em que instante?

29. Considere todos os triângulos rectângulos em que a soma dos catetos é 10 cm. Determine as dimensões dos que têm área máxima.

30. Uma vidraça rectangular com  $10 \text{ m}^2$  de área é guarnecida por um friso em que o metro linear do que é utilizado na horizontal custa 2€ e do que é aplicado na vertical, custa 5€. Determine as dimensões da vidraça de modo que o custo da guarnição seja mínimo e indique o respectivo custo.

31. O Senhor Manuel vai comprar rede para construir um galinheiro que, conforme sugere a figura, tem forma rectangular.

Na vedação serão utilizados dois tipos de rede cujos preços, por metro, são, respectivamente, 3€ e 2€. A mais cara apenas será utilizada no lado [AB].

- 31.1. Admita que a área do galinheiro é de  $125 \text{ m}^2$ .

- 31.1.1 Mostre que o custo da vedação do galinheiro é dado em função de  $x$ , por

$$C(x) = 5x + \frac{500}{x}$$

- 31.1.2 Determine o custo mínimo da vedação e indique as dimensões do galinheiro para que isso aconteça.

- 31.2. Sabe-se que o Senhor Manuel gastou 40€ na compra da rede.

- 31.2.1 Mostre que a área do galinheiro a vedar é dada pela expressão

$$A(x) = 10x - \frac{5x^2}{4}$$

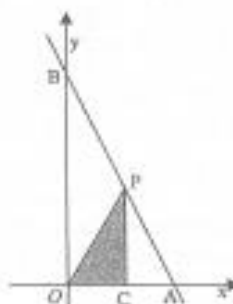
- 31.2.2 Determine a quantidade de rede de cada tipo que o Senhor Manuel terá de comprar para que a área do galinheiro seja máxima.



32. No referencial da figura está representada a

recta AB de equação  $y = -\frac{5}{2}x + 4$ . Suponha

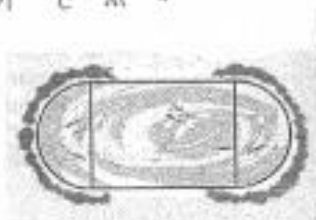
que o ponto P se desloca ao longo do segmento de recta [AB]. Determine as coordenadas do ponto P de modo que o triângulo [OPC], rectângulo em C, tenha área máxima.



33. Na figura está representado um lago representado com a forma de um rectângulo com dois semicírculos nos topos e com 400 metros de perímetro.

33.1. Designe por  $x$  o raio dos semicírculos e mostre que a área do lago, em metros quadrados, é dada por  $A(x) = -\pi x^2 + 400x$

- 33.2. Qual deve ser a forma do lago para que tenha área máxima?



34. O proprietário de uma moradia pretende aproveitar o espaço existente debaixo de uma escada para arrumos, conforme a figura sugere.

Sabendo que as dimensões  $x$  e  $y$  da porta estão relacionadas pela expressão  $y = 5 - \frac{5}{4}x$ , determine as dimensões da porta para que a sua área seja máxima.



35. A partir de um cartão de dimensões 40 cm x 60 cm pretende-se construir uma caixa sem tampa, conforme sugere a figura. Determine o valor de  $x$ , aproximado às centésimas, para o qual o volume da caixa é máximo.



### SOLUCÕES

1ª Parte:

1.	2.	3.1.	3.2.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
C	A	B	B	D	C	B	B	A	C	B	B	C

2ª Parte:

- 13.1.  $-4$       13.2.  $4$       13.3.  $2 + h$       14.1.  $\frac{5}{3}$       14.2.  $-5$       14.3.  $-3$
- 14.4.  $1$       14.5.  $5$       15.1.  $34 \text{ m/s}$       15.2.  $18 \text{ m/s}$       15.3.  $t = 2,5 \text{ s}$       16.1.  $\frac{112\pi}{3}$
- 16.2.  $36\pi$       17.1.  $y = -3x - \frac{21}{4}$       17.2.  $y = 11x - 15$       17.3.  $y = -2x + 5$
- 18.1.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   
 $x \mapsto 4$       18.2.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   
 $x \mapsto 2x - 3$       18.3.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   
 $x \mapsto -3x^2 + 2x - 2$
- 18.4.  $f: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$   
 $x \mapsto \frac{2}{x^2}$       19.1.  $\left(\frac{1}{4}; -\frac{3}{4}\right)$       19.2.  $(1; -3)$       20.1. Ponto de abscissa  $1$
- 20.2. Pontos de abscissa  $0$  e  $2$       20.3. Ponto de abscissa  $0$       21.1.  $a = \frac{1}{6}$  e  $b = -4$
- 21.2. Estritamente crescente nos intervalos  $]-\infty; -2]$ ;  $[2; +\infty[$ .  
Estritamente decrescente no intervalo  $[-2; 2]$ .  
Máximo relativo igual a  $\frac{16}{3}$  para  $x = -2$ .  
Mínimo relativo igual a  $-\frac{16}{3}$  para  $x = 2$ .
- 22.1.  $7$  Euros      22.2.  $0,32 \text{ €/ano}$       22.3.  $0,56 \text{ €/ano}$  ( $P'(2) = 0,5$ )
- 22.4. O preço de lançamento mantém-se durante o primeiro ano. Depois começa a subir, aproximando-se de  $0$  euros com o decorrer do tempo.
- 23.1. Estritamente decrescente nos intervalos  $]-\infty; -1]$ ;  $[1; +\infty[$ .  
Estritamente crescente no intervalo  $[-1; 1]$ .  
Máximo relativo igual a  $4$  para  $x = 1$ .  
Mínimo relativo igual a  $0$  para  $x = -1$ .



23.2. Estritamente crescente nos intervalos  $]-\infty; -2]$ ;  $[2; +\infty[$ .

Estritamente decrescente nos intervalos  $[-2; 0[$ ;  $]0; 2]$ .

Máximo relativo igual a  $-4$  para  $x = -2$ .

Mínimo relativo igual a  $4$  para  $x = 2$ .

24.1.

$x$	$-\infty$	$-2$		$1$	$+\infty$
$f'$		$0$	$-$	$0$	$-$
$f$		$-3$		$5$	

Arrows in the original image indicate the direction of the function: a downward arrow from  $x = -2$  to  $f = -3$ , an upward arrow from  $x = 1$  to  $f = 5$ , and downward arrows for  $x < -2$  and  $x > 1$ .

24.2. Estritamente decrescente nos intervalos  $]-\infty; 2]$ ;  $[1; +\infty[$ .

Estritamente crescente no intervalo  $[-2; 1]$ .

Mínimo relativo igual a  $-3$  para  $x = -2$ .

Máximo relativo igual a  $5$  para  $x = 1$ .

24.3.  $y = -3$  e  $y = 5$     24.4.  $]-4; 5]$

25.1.  $]-\infty; 9[$     25.2.  $\{-2; 3\}$     25.3.  $]-\infty; -2[ \cup ]3; +\infty[$     25.4.  $]-2; 3[ \cup ]7; +\infty[$

26.1.  $y = 8x + 1$     26.2. São soluções.    27.1. 7 metros

27.2. Aproximadamente 377,37 metros; 33 minutos e 20 segundos

27.3. 12 metros por minuto.    27.4. 14 metros por minuto.    28.1. 6000 bactérias/hora

28.2. 8000 bactérias/hora. ( $N^2(1) = 8$ )    28.3. 23 000 bactérias no início da 4ª hora.

29. Os dois catetos têm 5 cm de comprimento.    30. Horizontal: 5 m; Vertical: 2 m; 40 euros

31.1.2. 100 euros;  $x = 10$  m e  $y = 12,5$  m    31.2.2. Mais cara: 4 m. Mais económica: 5 m.

32.  $P(0,8; 2)$     33.2. Forma circular.    34. Largura: 2,5 m; altura: 2 m.

35. 7,85 cm

## Anexo 5.13 - Tarefa – Resolução gráfica de Sistemas de Equações

### 1.ª parte

1. Considera o sistema de equações seguinte:  $\begin{cases} y = 3x + 2 \\ y = -2x + 1 \end{cases}$ .

- 1.1. Determina dois pares de soluções de cada uma das equações.

$y = 3x + 2$	
x	y

$y = -2x + 1$	
x	y

No programa **Cabri** :

- 1.2. Cria um referencial cartesiano e define a respetiva grelha.
- 1.3. Representa as retas correspondentes a cada uma das equações.
- 1.4. Obtém a equação de cada uma das retas.
- 1.5. Determina a solução do sistema.
- 1.6. Classifica o sistema quanto ao número de soluções.
2. Com a ajuda do programa **Cabri** resolve e classifica os sistemas seguintes:

2.1.  $\begin{cases} x + y = 8 \\ y = 2 - x \end{cases}$

2.2.  $\begin{cases} 4x + y = 12 \\ 3x + 2y = 14 \end{cases}$

$$2.3. \begin{cases} 4y - 6x = 4 \\ y = 1,5x + 1 \end{cases}$$

### 2.ª parte

No *Cabri* :

1.

- 1.1. Desativa o sistema de eixos e a grelha.
- 1.2. Traça uma reta qualquer.
- 1.3. Determina a equação dessa reta.
- 1.4. Traça uma outra reta de modo que o sistema constituído pelas equações dessas retas seja um sistema impossível.
- 1.5. Obtém a equação da segunda reta e escreve o respetivo sistema.

2. Procede de modo análogo de modo a obteres um sistema possível e determinado.

(Escreve esse sistema e o respetivo par solução).

3. Num pequeno texto escreve as conclusões que podes tirar da realização desta atividade, nomeadamente a relação entre a classificação de sistemas de equações e a posição relativa das respetivas retas.

### Anexo 5.14 - Tarefa – O passeio da Matilde

1. A Matilde tem no seu jardim um passeio retangular de dimensões 2 por 4, onde está marcada uma malha quadrada como mostra a figura 1, e decidiu decorá-lo com azulejos coloridos de 2 por 1 iguais aos representados na figura 2.

De quantos modos diferentes pode a Matilde colocar os azulejos para cobrir o passeio?

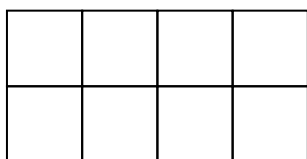


Figura 1

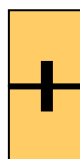
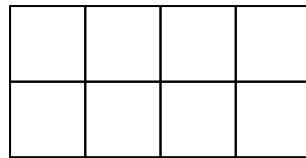
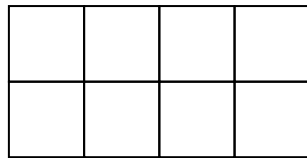
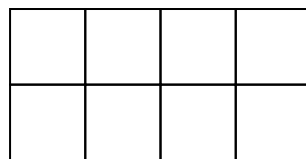
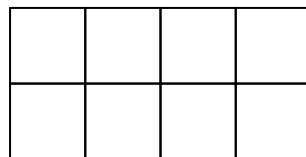
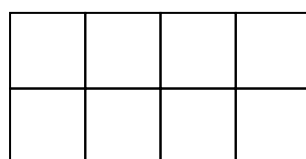
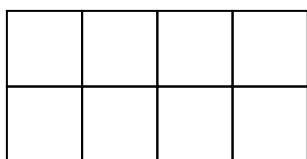


Figura 2

Regista todas as soluções que encontrares nas figuras abaixo.



2. E se o passeio for de dimensões 2 por 5, de quantos modos diferentes pode a Matilde colocar os azulejos para cobrir o passeio?

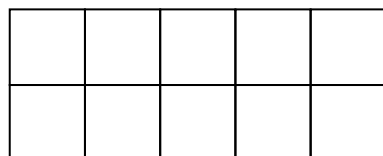


Figura 1

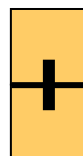
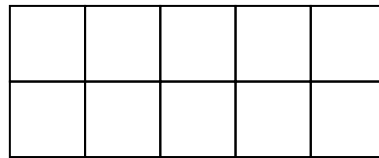
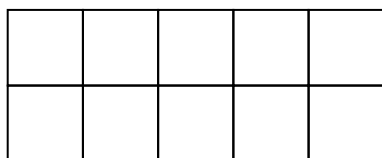
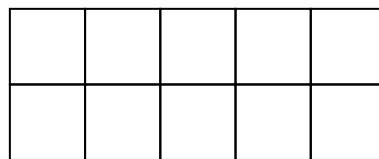
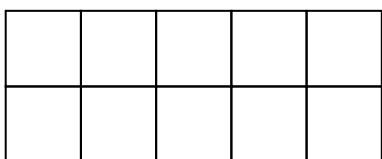
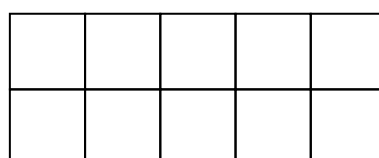
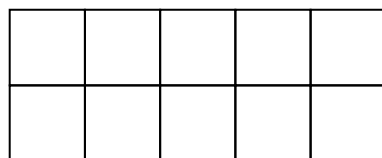
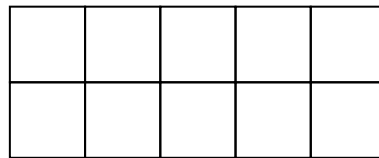
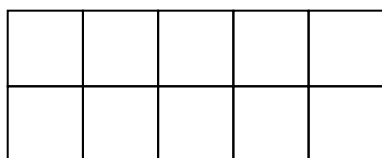
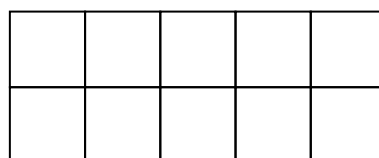
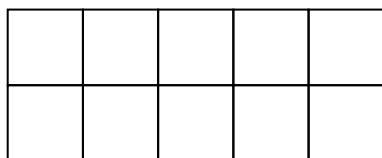


Figura 2

Regista todas as soluções que encontrares nas figuras abaixo.



3. E se o passeio for de dimensões 2 por 6, de quantos modos diferentes pode a Matilde colocar os azulejos para cobrir o passeio?

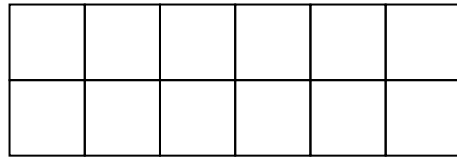
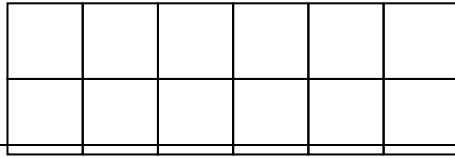
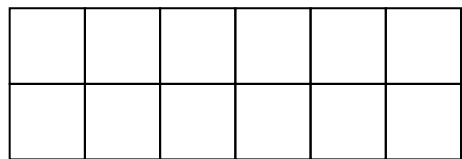
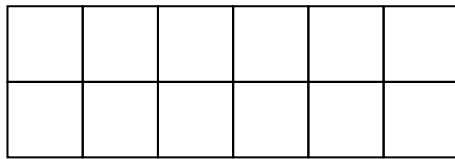
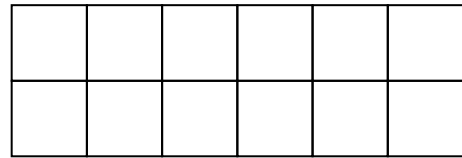
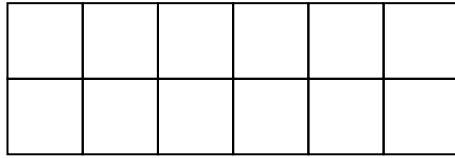
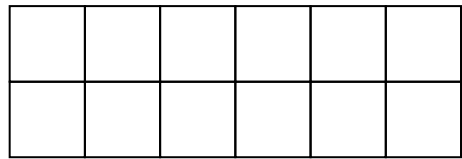
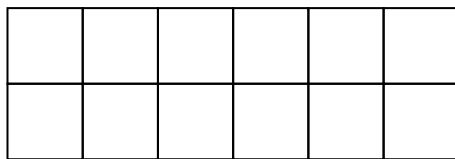
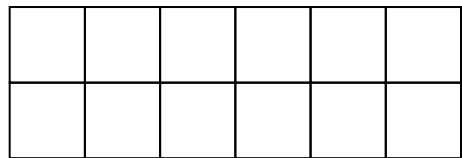
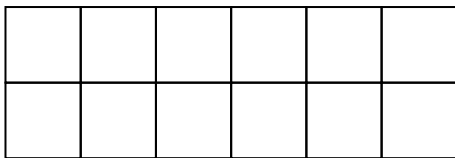
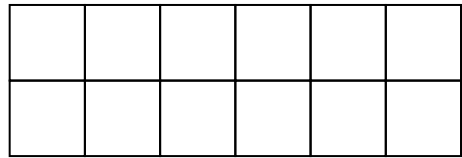
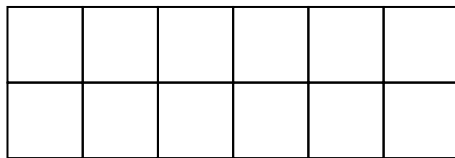
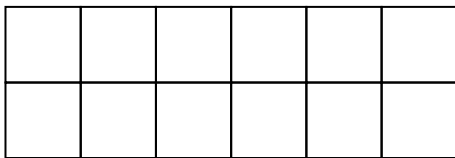
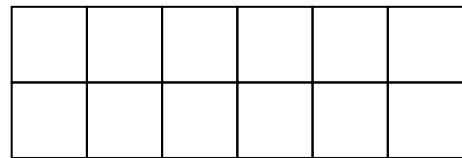
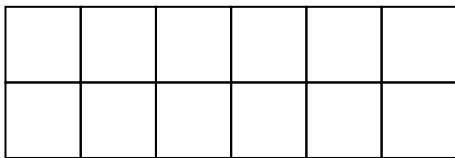


Figura 1



Figura 2

Regista todas as soluções que encontrares nas figuras abaixo.



4. E se o passeio for de dimensões 2 por 10, de quantos modos diferentes pode a Matilde colocar os azulejos para cobrir o passeio?

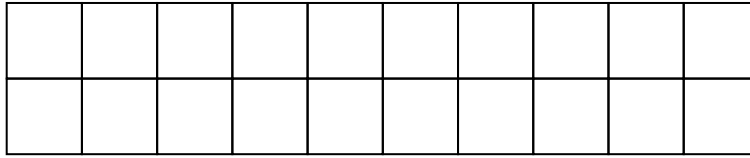


Figura 1

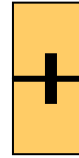


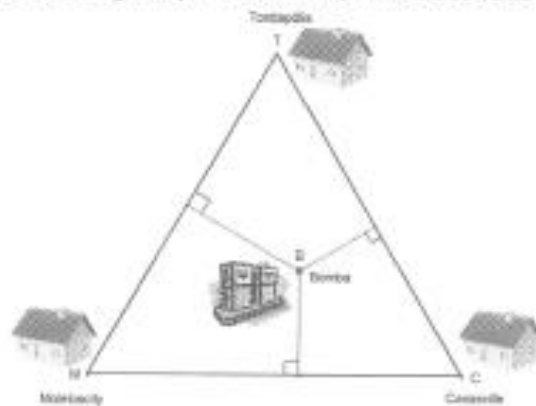
Figura 2

Explica como chegaste à tua resposta.

5. E como procederias se aumentássemos o passeio para dimensões 2 por 20?

## Anexo 5.15 - Tarefa – A bomba de gasolina

No concelho de Tondelaurbe, existem três povoações: Tondapóis, Canasvilie e Moleloscity, situadas todas à mesma distância entre si e ligadas por três estradas, conforme se vê no mapa.



A Câmara Municipal pretende instalar uma bomba de gasolina para servir os habitantes destas três povoações. Para tal, terá que construir três novos caminhos que liguem, na perpendicular, a estação de serviço a cada uma das estradas entre as povoações.

Para economizar custos, onde deverá ficar localizada a bomba de gasolina de modo que a soma dos comprimentos destes três novos caminhos seja o menor possível?

Perante este problema tão complicado, o engenheiro responsável pelo estudo depois de muito pensar adormeceu em cima do projecto e sem querer fez uma marcação no desenho.

O presidente preocupado com o trabalho exaustivo do seu funcionário, ficou admiradíssimo ao verificar que a solução indicada estava correcta. Logo decidiu aumentá-lo!

Terá sido milagre?

1. Faz uma simulação desta situação com o Cabri-geometre.

- 1.1. Justifica porque razão não se trata de nenhum milagre, investigando qual foi o local marcado pelo engenheiro.
- 1.2. Investiga também a que é igual a soma dos três comprimentos.

2. Faz uma demonstração do facto que concluíste na questão anterior para mostrares ao presidente da Câmara de Tondelaurbe que o engenheiro não devia ter sido aumentado.

Para tal, considera um triângulo equilátero qualquer de lado  $a$  e mostra que independentemente da localização do ponto  $B$  no interior do triângulo, a soma dos três comprimentos referidos é sempre a mesma, verificando a que é igual essa soma.

3. Outras explorações possíveis:

- relacionar este valor com a altura do triângulo
- o que aconteceria se fossem 4, 5 ou mais povoações?
- qual o comprimento constante obtido? ( $C = n^\circ$  de lados  $\times$  âpotema)



## Anexo 5.16 - Tarefa – Ficha de trabalho para 11.º ano (Trigonometria)

### 1ª Parte - Questões de escolha múltipla

Para cada uma das questões que se seguem, são indicadas quatro alternativas, das quais só uma está correcta. Indique a opção correcta.

- Se  $\operatorname{tg}\alpha = \frac{3}{2}$ , então pode-se concluir que:
 

A: $\operatorname{sen}\alpha = 3 \wedge \cos\alpha = 2$	B: $\operatorname{sen}\alpha \times \cos\alpha = \frac{6}{13}$
C: $\operatorname{sen}\alpha \times \cos\alpha = 6$	D: $\operatorname{sen}\alpha > \cos\alpha$
- Considere a família de funções  $f_k$  definidas por  $f_k(x) = 2 - k$ ,  $k \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ . Se  $\frac{\pi}{18}$  é um zero da função, então o valor de  $k$  é:
 

A: 4	B: $\frac{1}{2}$	C: -4	D: -2
------	------------------	-------	-------
- Dois ângulos representados no círculo trigonométrico têm amplitudes designadas por  $\alpha$  e  $\beta$  que satisfazem a condição
 
$$\alpha \in \left] 2\pi, \frac{5\pi}{2} \right[ \wedge \operatorname{sen}\beta \times \operatorname{tg}\alpha < 0 \wedge \frac{\cos\beta}{\operatorname{tg}\alpha} > 0.$$
 Podemos concluir que o lado extremidade de  $\beta$  pertence ao:
 

A: 2º quadrante	B: 1º quadrante	C: 4º quadrante	D: 3º quadrante
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------
- No intervalo  $\left] -\frac{\pi}{2}; \pi \right[$  podemos concluir que a equação  $\cos\alpha = -\frac{2}{3}$  é:
 

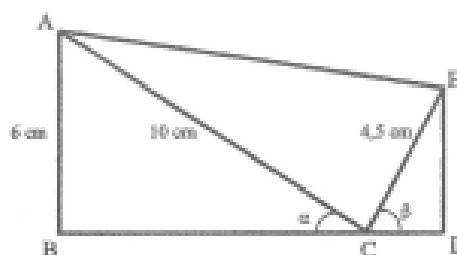
A: possível e tem um número infinito de soluções;	B: possível e tem uma única solução;
C: impossível;	D: possível e tem exactamente duas soluções.
- Se  $B(x) = \operatorname{sen}^2(2\pi - x)$ , então:
 

A: $B(x) = \operatorname{sen}^2 x$	B: $B(x) = -\operatorname{sen}^2 x$	C: $B(x) = \cos^2 x$	D: $B(x) = -\cos^2 x$
------------------------------------	-------------------------------------	----------------------	-----------------------
- Se  $\operatorname{sen}\alpha \times \cos\alpha = 0$  então pode-se concluir que:
 

A: $\alpha = k\pi, k \in \mathbb{Z}$	B: $\alpha = k\frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$
C: $\alpha = 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$	D: $\alpha = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$

18. Determine  $\cos x$ , sabendo que  
 $\operatorname{tg}(-x) = 2 \wedge -\pi < x < 0$ .

19. Observe a figura onde está representado o trapézio [ABDE], dividido em três triângulos rectângulos. De acordo com os dados da figura e sem calcular a amplitude de  $\alpha$ , determine a área do trapézio.



20. Resolva as seguintes equações e sempre que haja impossibilidade de obter valores exactos, utilize valores aproximados às décimas do grau.

20.1.  $\cos x = \cos 20^\circ$ ;

20.2.  $\cos x = \operatorname{sen} 40^\circ$ ;

20.3.  $\operatorname{tg} x = 3$ ;

20.4.  $\cos x = -0,1$ .

21. Resolva, em  $\mathbb{R}$ , cada uma das seguintes condições:

21.1.  $3\operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$ ;

21.2.  $\cos x = -\cos \frac{\pi}{5}$ ;

21.3.  $\operatorname{sen}(2x) = \operatorname{sen} x$ ;

21.4.  $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{3}$ ;

21.5.  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{8}\right) = 0$ ;

21.6.  $2\cos\left(\frac{x}{2}\right) + 1 = 0 \wedge x \in [-\pi; 2\pi]$ .

22. Considere a expressão  $A(x) = 3\operatorname{sen}(\pi + x) - \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ .

22.1. Mostre que  $A(x) = -2\operatorname{sen} x$ .

22.2. Calcule o valor exacto de  $A\left(\frac{3\pi}{4}\right)$ .

- 22.3. Recorrendo ao resultado de 22.1. resolva no intervalo  $[\pi; 3\pi]$ , as equações:

22.3.1  $A(x) = \sqrt{3}$ ;

22.3.2  $A(x) = -0,5$  (valores aproximados de  $x$  a menos de 0,01).

23. Determine o valor máximo e o valor mínimo de:

23.1.  $-2\cos x$ ;

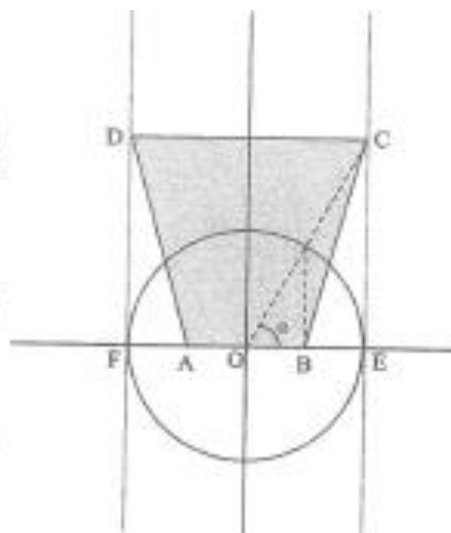
23.2.  $2 + \operatorname{sen} x$ ;

23.3.  $\cos^2 x$ ;

23.4.  $\operatorname{tg}^2 x$ ;

24. Na figura estão representados o círculo trigonométrico e um trapézio isósceles  $[ABCD]$ . Sabe-se que:

- $\widehat{EOC} = \alpha$  e  $\alpha \in \left]0; \frac{\pi}{2}\right[$ ;
- $CE$  e  $DF$  são perpendiculares a  $OE$  e tangentes ao círculo trigonométrico;
- $CD$  é paralela a  $EF$ .



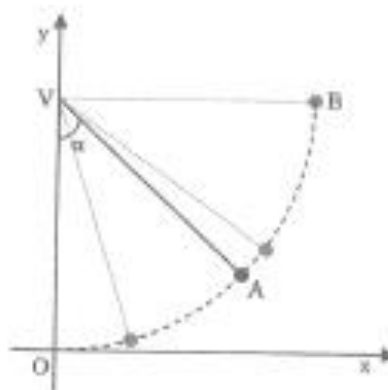
- 24.1. Calcule a medida da área do trapézio, supondo que  $\alpha = \frac{\pi}{3}$ .
- 24.2. Determine, em função de  $\alpha$ , uma expressão da área  $A$  do trapézio.

25. Um pêndulo improvisado é constituído por um fio com 12 m de comprimento e por uma esfera, conforme está representado no referencial  $xOy$  da figura.

Admita que o centro da esfera se desloca de  $O$  (origem do referencial) até  $B$ , sem retorno.

Sabe-se que:

- $\overline{VO} = 12\text{m}$ ;
- a unidade do referencial é o metro;
- $[OV] \perp [VB]$ ;
- $\widehat{OVA} = \alpha$  radianos;
- $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$



- 25.1. Exprima, em função de  $\alpha$ , as coordenadas do ponto  $A$ .
- 25.2. Determine um valor aproximado de  $\alpha$ , a menos de 0,01, no instante em que o ponto  $A$  dista 3 m do eixo  $Ox$ .
- 25.3. Admita que a distância, em metros, do ponto  $A$  à origem do referencial,  $t$  segundos após o início do movimento, é dada por  $d(t) = 24 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi \times t}{16}\right)$ .
- 25.3.1 Ao fim de quanto tempo o ponto  $A$  está a 12 m do ponto  $O$  (aproximação às décimas do segundo)?
- 25.3.2 Ao fim de quanto tempo o movimento é concluído, isto é, o ponto  $A$  coincide com o ponto  $B$ ?
- 25.3.3 Recorrendo à calculadora, determine durante quanto tempo a distância de  $A$  à origem é superior a 5 m. Explique como procedeu, incluindo na explicação o gráfico ou gráficos obtidos na calculadora. Utilize valores aproximados às centésimas.

**SOLUCÕES**

1ª Parte:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
B	A	C	B	A	B	A	C	B	A	B

2ª Parte:

12.1.  $\cos \alpha - 2 \operatorname{sen} \alpha$

12.2.  $-\operatorname{sen} \alpha$

12.3.  $2 \cos$

14.1. 2

14.2. 2

14.3. 1

14.4. 0

14.5.  $-\frac{2\sqrt{3}+1}{2}$

15.1.  $x \in [0; 2\pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\}$

16.2.  $x \in \left[ -\frac{3}{2}\pi; \frac{\pi}{2} \right] \setminus \{-\pi\}$

15.3.  $x \in \left[ \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2} \right]$

16.  $\frac{11}{3\sqrt{8}}$  ou  $\frac{11\sqrt{2}}{12}$

17.  $\frac{2+\sqrt{5}}{3}$

18.  $\frac{1}{\sqrt{5}}$  ou  $\frac{\sqrt{5}}{5}$

19.  $51,38 \text{ cm}^2$

20.1.  $x = \pm 20^\circ + 360^\circ k; k \in \mathbb{Z}$

20.2.  $x = \pm 50^\circ + 360^\circ k; k \in \mathbb{Z}$

20.3.  $x = 71,6^\circ + 180^\circ k; k \in \mathbb{Z}$

20.4.  $x = \pm 95,7^\circ + 360^\circ k; k \in \mathbb{Z}$

21.1.  $x = -\frac{\pi}{6} + k\pi; k \in \mathbb{Z}$

21.2.  $x = \pm \frac{4\pi}{5} + 2k\pi; k \in \mathbb{Z}$

21.3.  $x = 2k\pi \vee x = \frac{\pi}{3} + \frac{2k\pi}{3}; k \in \mathbb{Z}$

21.4.  $x = k\pi; k \in \mathbb{Z}$

21.5.  $x = -\frac{\pi}{8} + 2k\pi \vee x = \frac{9\pi}{8} + 2k\pi; k \in \mathbb{Z}$

21.6.  $x = -\frac{2\pi}{3} \vee x = \frac{2\pi}{3} \vee x = \frac{4\pi}{3}$

22.2.  $-\sqrt{2}$

22.3.1.  $x = \frac{4\pi}{3} \vee x = \frac{5\pi}{3}$

22.3.2.  $x = 0,25 + 2k\pi \vee x = 2,89 + 2k\pi; k \in \mathbb{Z}$

23.1. Valor mínimo : -2; valor máximo: 2

23.2. Valor mínimo : 1; valor máximo: 3

23.3. Valor mínimo : 0; valor máximo: 1

23.4. Valor mínimo : 0; valor máximo: não tem.

24.1.  $\frac{3}{2}\sqrt{3}$

24.2.  $A(\alpha) = \operatorname{sen} \alpha + \operatorname{tg} \alpha$

25.1.  $(12 \operatorname{sen} \alpha; 12 - 12 \cos \alpha)$

25.2.  $\alpha = 0,72 \text{ rad}$

25.3.1. 2,67 s

25.3.2. 4 s

25.3.3.  $\approx 2,9x$

## Anexo 5.17 – Critérios de Avaliação da disciplina de Matemática

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO – ENSINO SECUNDÁRIO Matemática A

Instrumentos	Competências				
	Cognitivas				Socio-afectivas
	Conhecimento e compreensão de conceitos e processos	Capacidade de discutir e comunicar ideias matemáticas	Capacidade de resolver problemas	Capacidade de usar: cálculo mental, algoritmos, instrumentos tecnológicos e materiais manipulativos	Persistência
Testes escritos	75%				Respeito pelos outros
Relatórios, trabalhos de pesquisa, composições matemáticas (elaboradas em grupo ou individualmente, na sala de aula)	10%				
Observações do trabalho dos alunos na sala de aula	10%				5%
Provas	95%				5%

## Anexo 5.18 - Grelha de classificação da tarefa do Talude

1. Quantas floieiras foram utilizadas?	Não responde
	Inicia algum trabalho, mas revela não compreender o problema.
	Inicia algum trabalho, revelando alguma compreensão do problema
	Apresenta uma estratégia apropriada, mas comete alguns erros
	Apresenta uma estratégia de resolução completa e apropriada.
2. De quantas formas diferentes pode distribuir as flores?	Não responde
	Inicia algum trabalho, mas revela não compreender o problema.
	Inicia algum trabalho, revelando alguma compreensão do problema
	Apresenta uma estratégia apropriada, mas comete alguns erros
	Apresenta uma estratégia de resolução completa e apropriada.

## Anexo 5.19 - Grelha de classificação das tarefas As Estantes e O Farol

Tarefa: Estantes / Farol

Grelha de classificação

		Nota
1. Estantes	Não responde.	(0)
	Inicia algum trabalho, mas revela não compreender o problema.	(1)
	Inicia algum trabalho, revelando alguma compreensão do problema.	(2)
	Apresenta uma estratégia apropriada, mas comete alguns erros.	(3)
	Apresenta uma estratégia de resolução completa e apropriada.	(4)
	<b>TOTAL</b>	<b>(4)</b>
2.1. Período do farol	Responde mal / não responde.	(0/-)
	Responde correctamente.	(2)
2.2. Direcção dos luminosos	Não responde.	(0)
	Inicia algum trabalho, mas revela não compreender o problema.	(1)
	Inicia algum trabalho, revelando alguma compreensão do problema.	(2)
	Apresenta uma estratégia apropriada, mas comete alguns erros.	(3)
	Apresenta uma estratégia de resolução completa e apropriada.	(4)
2.3. Sequência de período igual a seis segundos	Não responde.	(0)
	Apresenta uma sequência sem período mínimo diferente de 2seg e de 6 seg. ou que não respeita a instrução dos 30 seg.	(2)
	Apresenta uma sequência de período mínimo igual a dois segundos.	(2)
	Apresenta uma sequência correcta.	(4)
<b>TOTAL</b>		<b>(10)</b>

## **Anexo 5.20 – Guião para realização da reflexão final do projeto**

### **Guião de Reflexão crítica**

1. Elementos que caracterizavam a minha prática profissional / Problemas e dificuldades com que me debatia na minha prática.
2. Oportunidades que me foram proporcionadas pelo projecto TIDP para reflectir/reformular a minha prática profissional ou para ultrapassar os problemas e dificuldades encontrados (explicar o papel do que foi mais importante: as sessões do TIDP, as actividades individuais ou colectivas do grupo realizadas à margem das sessões, o moodle, etc.)
3. Mudanças verificadas na minha atitude profissional e práticas de ensino. (Explicar quais as potencialidades do trabalho colaborativo desenvolvido no contexto do projecto de escola, no desenvolvimento profissional e na cultura profissional?)
4. Que problemas e dificuldades sentiu no desenvolvimento do projecto? Que sugestões gostaria de fazer?
5. De todas as tarefas construídas ou adaptadas indique duas que mais tenha gostado, justificando a sua escolha. O que faria diferente?
6. Projectos futuros: o que eu gostaria de vir a fazer no futuro, na sequência deste trabalho no TIDP.



## Anexo 8.1 – Tarefa Lei de Laplace

**Problema: Dados em equações do 2º grau**

Considere a equação:

$$ax^2 + 8x + c = 0$$

Lançaram-se simultaneamente dois dados perfeitos, um verde e um preto. Em cada lançamento toma-se para o valor de **a** o número registado no dado verde e para o valor de **c** o número registado no dado preto.

Determine a probabilidade de cada um dos acontecimentos seguintes:

1. A equação admite duas raízes reais;
2. A equação admite uma raiz dupla;
3. A equação não tem soluções.

Numa pequena composição faça uma descrição do modo como raciocinou para encontrar as suas respostas, explicitando as conclusões a que chegou e justificando-as devidamente. Indique também quais as dificuldades que sentiu na exploração desta tarefa.

