

António Manuel Águas Borralho

# **Didáctica da Matemática e Formação Inicial**

**Um Estudo com Três Futuros Professores**

**Universidade de Évora**

**2001**

U.E. SERVIÇOS ACADÉMICOS	N.º 2413
CLASSIFICAÇÃO	21,9,01
	SECÇÃO

António Manuel Águas Borralho

## **Didáctica da Matemática e Formação Inicial**

**Um Estudo com Três Futuros Professores**

Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Educação,  
apresentada à Universidade de Évora



Orientação: Prof. Doutor Domingos Manuel Barros Fernandes

122 661

Universidade de Évora

2001

***À Carolina***



## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Domingos Fernandes, a minha enorme admiração e reconhecimento pelo entusiasmo com que acompanhou este trabalho, através dos seus comentários críticos e valiosas sugestões.

Aos alunos da formação inicial da Licenciatura em Ensino da Matemática que participaram neste trabalho, em especial Ulrika, Miguel Garcia e Tiago, pela disponibilidade e franqueza em revelar e partilhar as suas experiências formativas.

Aos orientadores de estágio (das escolas) dos participantes deste estudo, pelos seus excelentes depoimentos.

Ao Prof. António Neto, Presidente do Departamento de Pedagogia e Educação, pela vontade que sempre manifestou no sentido de conciliar a distribuição de meu serviço docente com a realização deste trabalho.

À Paula Canena, professora de Português-Francês dos ensinos básico e secundário, pela enorme disponibilidade e dedicação que colocou na revisão do texto deste trabalho, mas, em especial, pela motivação e incentivo que sempre me proporcionou.

Aos meus colegas do Departamento de Pedagogia e Educação, Drs. Manuel Borrões, Paulo Sérgio Mendes e Maria André Trindade pelas suas palavras de apreço em determinadas fases críticas do meu percurso pessoal e profissional durante a realização desta investigação.

À Paula Canavarro pela disponibilidade que sempre manifestou em me fornecer materiais importantes para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, por estarem sempre presentes...

## RESUMO

As experiências vividas pelos futuros professores enquanto alunos têm consequências profundas no conhecimento, concepções e atitudes que desenvolvem em relação à Matemática, aos alunos, ao ensino, à aprendizagem, à inovação e à profissão. Estarão a formação inicial e, em particular, a Didáctica da Matemática a proporcionar o desenvolvimento de competências, conhecimentos, capacidades, valores e atitudes necessários às pessoas que optam por uma carreira no ensino da Matemática?

O principal objectivo desta investigação foi compreender, a partir do ponto de vista de quem se forma, o significado que três futuros professores de Matemática, da Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade de Évora, atribuem à sua formação inicial e à Didáctica da Matemática em particular, tendo em conta o seu percurso pessoal e académico.

Para concretizar a investigação utilizou-se uma metodologia de natureza qualitativa e interpretativa em que se privilegiou uma recolha de dados empíricos com base em entrevistas biográficas, observações de aulas e consulta de uma variedade de documentos. Assim, foi dada uma relevância particular ao papel do investigador como principal fonte de recolha de dados e às interacções que este foi capaz de estabelecer com os futuros professores de modo que pudesse perceber os respectivos pontos de vista.

Em relação à formação inicial, todos os participantes têm a expectativa de aprender a ensinar Matemática baseada numa visão racional e instrumentalista, onde esperavam que lhes fosse apresentado, de forma prescritiva, como ensinar Matemática. Sendo o estágio uma componente da formação inicial, os participantes foram taxativos ao afirmarem que se tratou de uma experiência que contribuiu, de forma inequívoca, para o seu crescimento pessoal e profissional, embora não encontrassem muitos pontos de contacto com os temas desenvolvidos nos anos anteriores, levantando assim o problema da relação teoria-prática.

Na altura em que decorreu a investigação apresentaram uma visão fundamentalmente platonista da matemática, embora admitissem tratar-se de uma ciência que explica os fenómenos da natureza, e consequentemente, a existência de uma forte relação entre a matemática e a realidade. Todos os participantes estabeleceram uma distinção entre a matemática que era abordada na Universidade e a matemática desenvolvida nas escolas, deixando transparecer a ideia de que a primeira é uma matemática superior que não responde às necessidades efectivas da outra, a matemática básica, para o desempenho da profissão (matemática-ciência e Matemática-escolar), manifestando uma clara lacuna a nível da Geometria. Também apresentaram dificuldades quando confrontados com tarefas matemáticas que apelam a investigar, a modelar, a generalizar e a conjecturar.

De uma maneira geral, para estes jovens, o ensino da Matemática reduz-se à transmissão de conhecimentos matemáticos no qual o professor assume um papel

determinante. Retrataram a Matemática de uma forma muito semelhante àquela que tiveram oportunidade de ver ensinar e de aprender. A nível do conhecimento curricular, manifestaram lacunas na articulação vertical e horizontal dos programas de Matemática dos ensinamentos básico e secundário. Também foram sentidas dificuldades no processo de avaliação da aprendizagem dos alunos. Propuseram que, desde o início da formação inicial até ao estágio pedagógico, houvesse um contacto com escolas básicas e secundárias, não só com o objectivo de se integrarem na sua cultura, como também contactarem de perto com professores experientes.

O estágio pedagógico constituiu, para estes três futuros professores, o primeiro contacto com a profissão e foi considerado como um espaço de grande aprendizagem, crescimento pessoal e profissional e, conseqüentemente, um momento importante de formação. Contudo, consideraram que deveria estar melhor organizado de modo a permitir uma maior articulação entre a Universidade e as escolas onde se desenrolam os estágios. Consideraram que os orientadores de estágio deveriam ter uma formação específica nesta área (supervisão) e, acima de tudo, deveriam promover a reflexão a partir da prática de ensino. Todos os participantes manifestaram um conhecimento didáctico muito incipiente, mas propõem a existência de prática pedagógica ao longo da licenciatura para melhor permitir o desenvolvimento deste tipo de conhecimento.

Na opinião dos participantes, a Didáctica da Matemática foi a disciplina que mais proporcionou a ligação teoria-prática e que maior relação teve com o desempenho profissional. Contudo, apresentaram uma visão, eminentemente, prescritiva da disciplina.

No que diz respeito a aspectos da identidade profissional, antes do estágio pedagógico, valorizavam, sobretudo, o horário do professor, por permitir ter dias livres e tempos livres durante o dia, o tempo de férias e a relação pessoal que se poderia estabelecer com os alunos e outros professores. O estágio teve implicações nas suas opiniões nesta matéria e trouxe para primeiro plano outros valores em relação à profissão (criativa, desafiante), embora considerem que a classe docente é desprovida de prestígio social, por responsabilidade dos próprios professores e dos sistemas de recrutamento e progressão na carreira.

**Palavras-chave:** Didáctica da Matemática; Formação Inicial de Professores; Concepções; Reflexão; Práticas; Conhecimento Didáctico; Biografia.

## ABSTRACT

The experiences of preservice teachers as students have a profound effect on the knowledge, conceptions and attitudes they develop with regard to Mathematics, learners, education, learning, innovation and the teaching profession. Are initial training and the Didactics of Mathematics, in particular, providing for the development of competencies, knowledge, skills, values and attitudes which are required for those who choose to follow a career in Mathematics education?

The principal aim of this research is to understand, from the point of view of the participants, the meaning that three preservice Mathematics teachers assign to their initial period of training and to Didactics of Mathematics, in particular, taking into account their personal and academic career path. The three participants are undergraduates on the Mathematics Education Degree course at the University of Évora.

A methodology which was qualitative and interpretative in nature was used in carrying out this study, involving the collection of empirical data by means of biographical interviews, classes observation and consult of a variety of documents. Thus, relevance was given to the role of the researcher as the principal source for the collection of data and the interactions which he was able to establish with the preservice teachers in order to arrive at an understanding of their points of view.

All the participants demonstrate the expectation that during their initial period of training they will learn how to teach Mathematics, based on a rational and instrumentalist vision in which they expect to be shown how to teach Mathematics in a prescriptive way. The participants are convinced that teaching practice, a component of initial training, is an experience which has contributed unequivocally towards their personal and professional development, although they are unable to find many relevant links with their university training in previous years, thus highlighting the problem of the relationship between theory and practice.

At the time this study was carried out, they presented a basically Platonic vision of mathematics, although they admitted that it was a science which explains the phenomena of nature and that consequently there is a close relationship between mathematics and reality. All the participants draw a distinction between the mathematics they encountered at university and the mathematics taught in schools, giving the impression that the former is a superior form of mathematics which does not meet the real needs of the latter, the school Mathematics they must teach in schools (science-Mathematics and school-Mathematics). They felt particularly not well prepared in what respects Geometry. They also mentioned difficulties when faced with mathematics tasks which demands investigating, modelling, generalisation and conjecture.

These young preservice teachers generally regard the teaching of Mathematics as the mere transmission of mathematics knowledge to students, in which the teacher assumes a decisive role. They describe Mathematics in very similar way to

that they saw being taught, as students, at school. As regards curricular knowledge, they revealed gaps in the vertical and horizontal links between Mathematics syllabuses at the elementary and secondary level. Difficulties are also experienced in the process of assessing student learning. They express the view that, from the start of initial training up until pedagogical teaching practice, there should be contact with elementary and secondary schools so trainees can become familiar with the school culture and have close contact with experienced teachers.

In the opinion of the three preservice teachers, teaching practice constitutes the first point of contact with the teaching profession, and they regard it as providing for a great deal of learning and personal and professional development to take place, and it consequently provides an important training opportunity. However, they think that it should be better organised, to provide for a closer relationship between the university and the schools in which teaching practice is carried out. They think that teaching practice tutors should be trained in this area (supervision) and, above all, that they should encourage preservice teachers to reflect on their teaching practice. All the participants revealed a low level of didactics knowledge, and they put forward a proposal for teaching practice to be carried out all over the course of the degree course to allow for the greater development of this type of knowledge.

In the opinion of participants, Didactics of Mathematics is the discipline which best provides a link between theory and practice and which is most closely related to professional performance. However, they view this discipline, above all, in a prescriptive way.

As far as aspects of professional identity are concerned, before embarking on pedagogical teaching practice they valued above all: the teacher's timetable, which enables them to take days off and take out free time during the day; holidays; and the personal relationship they have the opportunity to develop with students and other teachers. Teaching practice influences their opinions on this matter, and throws into sharp relief other values with regard to the profession (creativity, challenge), although they consider that the teaching profession has a low social status, attributing the responsibility to teachers themselves and to the systems for recruitment and career advancement.

**Keywords:** Didactics of Mathematics; initial teacher training; conceptions; reflection; practices; didactics knowledge; biography.

## LEGENDA

(EB  $x$ - $y$ ) – Entrevista Biográfica  $x$  - página  $y$

(N.C.) – Notas de Campo

(NC  $x$ ;  $y$ ) – Números e Cálculo, item  $x$ ; pergunta  $y$

(G  $x$ ) – Geometria, item  $x$

(EP  $x$ ;  $y$ ) – Estatística e Probabilidades, item  $x$ ; pergunta  $y$

(P  $x$  -  $y$ ) – Planificação, item  $x$  - pergunta  $y$

(Ax -  $y$ ) – Aula  $x$  - página  $y$

(Ax) – Aula  $x$

## **Índices**

## ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	vi
Legenda.....	viii
Índice Geral.....	x
Índice de Figuras.....	xvi
Índice de Quadros.....	xvii
Índice de Anexos.....	xviii
<b>Introdução.....</b>	<b>1</b>
Problemática da investigação.....	4
Problema e questões de investiagação.....	6
Organização da investigação.....	8
<b>Parte I – Referencial Teórico.....</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo 1 – O Conhecimento do Professor.....</b>	<b>13</b>
O estudo do conhecimento do professor: alguns modelos.....	17
Modelos cognitivos.....	18
Modelo de Elbaz.....	22
Modelo de Shulman.....	28
Aspectos essenciais e comuns nos modelos.....	32
Relação entre crenças, concepções, conhecimento e ensino.....	34
Formas de conhecimento.....	40
Um modelo para investigar o conhecimento do professor.....	48



## **Capítulo 2 – Formação Inicial de Professores**

<b>e Didáctica da Matemática.....</b>	<b>53</b>
Sobre o conceito de formação de professores.....	57
Contextos de formação.....	61
Alguns princípios orientadores para a formação de professores.....	64
Princípio da individualização.....	65
Princípio da reflexão.....	65
Princípio da continuidade.....	67
Princípio da mudança.....	67
Princípio do conhecimento didáctico.....	68
Princípio da relação teoria-prática.....	69
Princípio da socialização.....	72
Modelos de formação de professores.....	76
Aprender a ensinar Matemática.....	83
Modelos de formação inicial de professores de Matemática.....	86
Modelos teoricista e empiricista.....	89
Modelo sequencial.....	90
Modelo integrado.....	92
A prática pedagógica.....	101
A Didáctica da Matemática na formação inicial de professores.....	106
A Licenciatura em Ensino da Matemática.....	118
<b>Capítulo 3 – A Abordagem Biográfica.....</b>	<b>125</b>
Um pouco de história sobre a abordagem biográfica na educação.....	129
A abordagem biográfica na investigação com professores.....	134
Algumas características da abordagem biográfica na investigação com professores.....	141
Limitações da abordagem biográfica.....	144

A abordagem biográfica e as relações pessoais.....	146
A questão da generalização.....	149
<b>Parte II – Estudo Empírico.....</b>	<b>151</b>
<b>Capítulo 4 – Metodologia.....</b>	<b>153</b>
Investigação centrada em professores.....	157
Opções metodológicas.....	160
Participantes e procedimentos de selecção.....	162
Recolha de dados.....	163
Análise de dados.....	172
<b>Capítulo 5 – Caso Ulrika.....</b>	<b>177</b>
A pessoa.....	179
Percurso escolar.....	181
A escolha profissional.....	190
Concepções/pensamentos, conhecimentos e identidade profissional.....	192
Concepções/pensamentos.....	192
A formação inicial.....	192
A formação matemática.....	195
A formação educacional.....	196
A Didáctica da Matemática.....	198
O estágio.....	200
O contexto escolar.....	201
O início.....	203
As aulas.....	204
A orientação.....	208
O papel da formação.....	210
O papel da Didáctica da Matemática.....	211
Aspectos problemáticos.....	211

Conhecimentos.....	213
Alguns aspectos do conhecimento matemático.....	213
Alguns aspectos do conhecimento curricular.....	218
Alguns aspectos do conhecimento didático.....	221
Em busca de uma identidade profissional.....	231
A Matemática.....	231
O ensino e a aprendizagem da Matemática.....	233
Tornar-se professor de Matemática.....	237
Expectativas relativamente ao futuro.....	242
Considerações finais: A formação inicial, a Didáctica da Matemática e a prática profissional.....	244
<b>Capítulo 6 – Caso Miguel Garcia.....</b>	<b>259</b>
A pessoa.....	261
Percurso escolar.....	263
A escolha profissional.....	268
Concepções/pensamentos, conhecimentos e identidade profissional.....	270
Concepções/pensamentos.....	270
A formação inicial.....	270
A formação matemática.....	275
A formação educacional.....	276
A Didáctica da Matemática.....	278
O estágio.....	279
O contexto escolar.....	280
O início.....	281
As aulas.....	284
A orientação.....	286
O papel da formação.....	287

O papel da Didáctica da Matemática.....	289
Aspectos problemáticos.....	290
Conhecimentos.....	292
Alguns aspectos do conhecimento matemático.....	292
Alguns aspectos do conhecimento curricular.....	299
Alguns aspectos do conhecimento didáctico.....	303
Em busca de uma identidade profissional.....	312
A Matemática.....	312
O ensino e a aprendizagem da Matemática.....	314
Tornar-se professor de Matemática.....	317
Expectativas relativamente ao futuro.....	320
Considerações finais: A formação inicial, a Didáctica da Matemática e a prática profissional.....	323
<b>Capítulo 7: Tiago.....</b>	<b>335</b>
A pessoa.....	337
Percurso escolar.....	339
A escolha profissional.....	347
Concepções/pensamentos, conhecimentos e identidade profissional.....	350
Concepções/pensamentos.....	350
A formação inicial.....	350
A formação matemática.....	354
A formação educacional.....	357
A Didáctica da Matemática.....	360
O estágio.....	362
O contexto escolar.....	363
O início.....	364
As aulas.....	366

A orientação.....	368
O papel da formação.....	370
O papel da Didáctica da Matemática.....	371
Aspectos problemáticos.....	372
Conhecimentos.....	374
Alguns aspectos do conhecimento matemático.....	374
Alguns aspectos do conhecimento curricular.....	382
Alguns aspectos do conhecimento didáctico.....	385
Em busca de uma identidade profissional.....	398
A Matemática.....	398
O ensino e a aprendizagem da Matemática.....	399
Tornar-se professor de Matemática.....	401
Expectativas relativamente ao futuro.....	407
Considerações finais: A formação inicial, a Didáctica da Matemática e a prática profissional.....	410
<b>Conclusões.....</b>	<b>425</b>
Síntese do estudo.....	428
A formação inicial.....	430
Acerca da identidade profissional dos futuros professores.....	462
Sobre a abordagem biográfica.....	466
Limitações do estudo.....	468
Recomendações e investigação futura.....	470
<b>Bibliografia.....</b>	<b>477</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>505</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Componentes estática e dinâmica do conhecimento didáctico e formação de professores (adaptado de Mellado, 1995).....	47
Figura 2 – Conhecimento do futuro professor de Matemática.....	49
Figura 3 – Modelo de formação de professores.....	98
Figura 4 – Dimensões activas na entrevista biográfica.....	148
Figura 5 – Esquema de procedimentos seguido no trabalho empírico.....	164
Figura 6 – Preenchimento da tabela da actividade 1.2.2. dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático.....	214
Figura 7 – Exemplos de proporções.....	214
Figura 8 – Resposta apresentada à questão 8. da actividade 1.2.1. dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático.....	294
Figura 9 – Preenchimento da tabela da actividade 1.2.2.; 1. dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático.....	294
Figura 10 – Resposta apresentada à questão 8. da actividade 1.2.1. dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático...	376
Figura 11 – Resposta apresentada à tarefa 1.2.2.; 1. dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático.....	377
Figura 12 – Resposta apresentada à tarefa 3.2.2. da Geometria das Tarefas do Conhecimento Matemático.....	380

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização dos modelos de formação inicial de professores em Portugal.....	88
---	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Números e Cálculo (Tarefas do Conhecimento Matemático).....	507
Anexo 2 – Funções (Tarefas do Conhecimento Matemático).....	545
Anexo 3 – Geometria (Tarefas do Conhecimento Matemático).....	565
Anexo 4 – Probabilidades e Estatística (Tarefas do Conhecimento Matemático).....	585
Anexo 5 – Guião da Entrevista Biográfica 1.....	607
Anexo 6 – Tarefas do Conhecimento Curricular.....	613
Anexo 7 – Guião da Entrevista Biográfica 2.....	621
Anexo 8 – Guião de Registo da Observação/Discussão de Aulas.....	627
Anexo 9 – Guião da Entrevista Biográfica 3.....	631
Anexo 10 – Estrutura dos Casos.....	639
Anexo 11 – Ficha de Trabalho utilizada por Ulrika.....	643
Anexo 12 – Ficha de Trabalho utilizada por Miguel Garcia.....	647
Anexo 13 – Grelha de Observação do Comportamento de Alunos utilizada por Miguel Garcia.....	651
Anexo 14 – Ficha de Trabalho utilizada por Tiago.....	655



## **Introdução**



## INTRODUÇÃO

No nosso país, nas duas últimas décadas construíram-se uma rede de formação inicial de professores e um sistema destinado a resolver problemas relacionados com a profissionalização em serviço. Estas tarefas contaram com a participação das Universidades, a partir dos anos setenta, e das Escolas Superiores de Educação, a partir de meados da década de oitenta, que, para tal, mobilizaram importantes recursos humanos e financeiros.

De facto, nos anos setenta, a formação de professores surgiu como uma via reconhecida em muitos cursos, incluindo o de Matemática. Tornou-se então necessário preparar recursos humanos especializados para leccionar a didáctica desta disciplina. Assim, quer algumas Universidades quer nas Escolas Superiores de Educação professores com experiência em diversos graus de ensino dedicaram-se ao ensino da Didáctica da Matemática.

As disciplinas de didáctica e metodologia eram até então leccionadas por professores profissionalmente ligados aos ensinos básico ou secundário em regime de "comissão de serviço" ou de "destacamento", sem grande continuidade nem conhecimento do que se fazia em termos internacionais. Tornou-se imperativo assumir uma nova orientação, aproveitando a dinâmica que a Educação Matemática já ganhara em muitos outros países. A constituição de um corpo inicial de educadores matemáticos foi a rampa de lançamento, em meados dos anos oitenta, para a actividade de investigação em Educação Matemática em Portugal.

A investigação acerca da figura do professor é uma tarefa complexa que, no entanto, se tem realizada ao longo de décadas. Em Portugal, nos últimos anos, as questões relativas à investigação das concepções, saberes, práticas e formação de professores têm ocupado um lugar de destaque. Na verdade, muitos trabalhos de investigação centraram-se, primeiro, nas concepções/pensamentos e, depois, nas concepções/pensamentos e práticas dos professores (Canavarro, 1993; Fernandes e Vale, 1994; Guimarães, 1988; Ponte 1992). Contudo, também apareceram diversos trabalhos que perspectivaram a formação, tendo em linha de conta as novas orientações didáticas (Loureiro, 1991; Silva, 1992; Veloso, 1992). De uma forma mais abrangente pode dizer-se que a investigação em que as concepções, os conhecimentos e as práticas do professor ocupam um lugar de destaque têm, de facto, a ver com o seu desenvolvimento pessoal e profissional, questão essencial nos actuais sistemas educativos.

### **Problemática da Investigação**

No balanço efectuado por Ponte (1994a) e Fernandes (1995) sobre a investigação realizada em Portugal relativa ao professor de Matemática, nomeadamente a nível das concepções, convicções, pensamentos, atitudes e conhecimentos, fica claro que os participantes nesses estudos eram, na sua maioria, professores experientes. Poucos analisaram pensamentos e saberes de futuros professores ou de professores em início de carreira (Abrantes, 1986; Borralho, 1997; Couto, 1998; Fernandes, 1992, 1995; Fernandes e Vale, 1994; Machado, 1996; Ponte, Galvão, Santos e Oliveira, 2001; Vale, 1997; Vale, 2000).

É inegável que a formação inicial e contínua de professores devem estar interligadas, contribuindo ambas para a mesma grande finalidade: melhorar a qualidade do ensino e promover a inovação pedagógica. Como se disse, a investigação na área da formação de professores em Portugal tem sido, essencialmente, feita com a participação de professores com experiência, permitindo conhecê-los melhor ao nível das suas concepções, práticas e desenvolvimento profissional, o que tem dado alguns contributos para a formação inicial. No entanto, julga-se que um maior investimento ao nível do estudo de futuros professores e de professores de Matemática em início de carreira pode contribuir para: a) perspectivar o papel da Didáctica da Matemática na formação inicial; b) estabelecer ligações com a investigação que se realiza no âmbito da formação contínua; e c) perspectivar a formação inicial e contínua como promotoras de desenvolvimento pessoal e profissional.

Rodriguez (1993), na revisão de literatura que apresenta relativamente a um estudo que efectuou com alunos da formação inicial de professores de ciências, sobre a compreensão da origem da dicotomia teoria-prática na formação de professores a partir dos pontos de vista dos próprios alunos, destaca quão importante é olhar-se para os futuros professores como pessoas envolvidas no início de um processo de desenvolvimento humano e profissional, o qual terá lugar ao longo da sua vida. Esta ideia é também uma conclusão apresentada por Fernandes (1995). Para tal, será necessário investigar quem são essas pessoas, o que pensam, o que valorizam, o que sabem, o que aprendem e como aprendem.

Desta análise, é possível avançar para a ideia de que a formação inicial de professores, tal como existe, talvez não dê a devida atenção a estes futuros professores, por ignorar as suas experiências formativas, os seus saberes, valores, concepções e o contexto profissional, escolar e social onde serão integrados.

## Problema e Questões da Investigação

Este estudo partiu do princípio de que os alunos, nomeadamente, da formação inicial de professores de Matemática transportam consigo as suas vivências culturais e sociais, em contextos familiares e escolares incluindo, naturalmente, as suas experiências formativas como alunos de Matemática, desde o ensino básico até à universidade. Todas estas experiências influenciaram a sua forma de pensar sobre o processo de ensino, a escolha da carreira de professor e o modo como se envolvem no próprio curso. As experiências vividas pelos futuros professores de Matemática enquanto alunos têm consequências profundas no conhecimento, concepções e atitudes que desenvolvem em relação à Matemática, aos alunos, ao ensino, à aprendizagem, à inovação, ou seja, em relação à didáctica se a encararmos como o quadro organizador do processo de ensino e aprendizagem. Depois de cerca de doze anos como estudantes de Matemática, os futuros professores desenvolvem, inevitavelmente, imagens, modelos e representações, que poderão ser conscientes ou inconscientes, do que é ensinar e aprender Matemática. A esta experiência, poderão juntar-se muitas outras, tais como a própria formação universitária (Borko *et al.*, 1992; Borralho, 1997; Fernandes, 1995; Knowles, 1992).

Pelas razões apresentadas, as ideias básicas orientadoras deste trabalho de investigação baseiam-se noutros trabalhos nos quais se estudaram processos de formação inicial (Fernandes, Borralho, Cabrita, Fonseca, Vale, Palhares, Fernandes e Leitão, 1997; Fernandes, Lester, Borralho e Vale, 1997; Knowles, 1992; Llinares, 1994, 1998; Nóvoa, 1988b, 1992; Ponte, 1994a, 1998b; Ponte *et al.*, 2000; Zeichner, 1980, 1992, 1993), o papel da didáctica na formação inicial (Alarcão, 1989b; 1997; Biehler, Scholz, Sträßer e Winkelmann, 1994; Llinares, 1993a, 1993b, 1998; Ponte, 1995b, 1997, 1998b), a reflexão na acção e sobre a acção (Schön, 1983, 1988), e os tipos de representação do conhecimento (Elbaz, 1983, Leinhardt, 1990; Llinares, 1996; Mellado, 1995; Pajares, 1992, Ponte, 1992,

1995a; Shulman 1987). A abordagem biográfica, a observação de aulas e o desempenho em algumas tarefas matemáticas e didáctico-pedagógicas de três futuros professores de Matemática constituíram o processo de recolha e análise de dados que permitiram fazer o confronto entre a teoria e o pensamento dos mesmos através de um estudo longitudinal.

Para se encontrar pessoas com capacidade para desempenharem uma actividade profissional, tomarem decisões e intervirem socialmente, serão necessários professores com uma formação adequada às exigências da profissão, cada vez mais sujeita a pressões que introduzem elementos de tensão nas suas vidas. Estarão a formação inicial e a Didáctica da Matemática, em particular, a proporcionar o desenvolvimento de competências, conhecimentos, capacidades, valores e atitudes necessários às pessoas que optam por uma carreira no ensino da Matemática?

Trata-se de uma questão que pode ser respondida por vários intervenientes no processo de formação e que na realidade constitui um problema que, como se viu, urge investigar tendo em conta os pontos de vista, os valores, as práticas, os conhecimentos dos futuros professores de Matemática. Por isso mesmo, nesta investigação, o problema central é o de compreender o significado que três futuros professores de Matemática da Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade de Évora atribuem à sua formação inicial e à Didáctica da Matemática em particular, tendo em conta o seu percurso pessoal e profissional e as experiências formativas que lhes estão associadas.

Nestas condições formularam-se algumas questões que orientaram o trabalho e que envolviam diferentes dimensões da formação inicial como a formação matemática, a formação educacional e a prática pedagógica, a Didáctica da Matemática e, em consequência, alguns aspectos da identidade profissional. Relativamente a estes três jovens, procurou-se responder às seguintes questões:

1. Que pensamentos revelam os futuros professores de Matemática acerca da Matemática, do seu ensino e da sua aprendizagem?

2. Que aspectos do seu percurso pessoal e escolar são mais valorizados pelos futuros professores de Matemática, tendo em vista a sua formação inicial e a profissão de professor?
3. Qual o significado atribuído à disciplina de Didáctica da Matemática na formação inicial?
4. Qual o seu desempenho quando confrontados com tarefas que envolvem matemática escolar e com tarefas de carácter curricular?
5. Como se caracteriza o conhecimento didáctico dos futuros professores de Matemática?
6. Ao longo do ano de estágio, em que aspectos da actividade profissional se sentem os futuros professores de Matemática menos preparados pela sua formação inicial?

### **Organização da Investigação**

Qualquer que seja o tipo de trabalho, este reflecte sempre, de alguma maneira, o percurso pessoal e profissional de quem o realiza. Desde 1987 que o autor desta investigação tem trabalhado ao nível da formação inicial de professores de Matemática, nomeadamente, no âmbito da Didáctica da Matemática e na orientação dos estágios pedagógicos. Este contacto com futuros professores, sobretudo nos estágios pedagógicos, tem-no levado a questionar o que pensam estes jovens sobre a formação inicial que tiveram, o impacto desta nas suas concepções/pensamentos sobre a Matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem e o papel da Didáctica no contexto da formação inicial.

Esta dissertação está organizada em sete capítulos. No primeiro capítulo analisa-se o conhecimento do professor, com base em alguns modelos.



Problematiza-se a questão do conhecimento básico para se começar a leccionar, dando especial ênfase ao conhecimento didático do professor. Também se faz um levantamento de vários estudos sobre as concepções/pensamentos dos professores e a sua relação com a construção do conhecimento e com a prática de ensino. Termina-se com a apresentação de um possível modelo para investigar o conhecimento do professor, o qual foi utilizado no estudo do conhecimento didático dos três futuros professores de Matemática, participantes neste trabalho.

O capítulo seguinte é dedicado à formação de professores, em particular à formação inicial de professores, e ao enquadramento da Didáctica como disciplina nos currículos das licenciaturas em ensino. No primeiro momento, é enfatizada uma discussão sobre o conceito de formação de professores, bem como de alguns princípios orientadores que permitem perspectivá-lo como um processo contínuo ao longo de toda a carreira profissional. O segundo momento é consagrado a um levantamento de diversos modelos de formação e respectiva discussão, dando-se algum destaque ao papel da prática pedagógica no processo de formação. O terceiro momento é destinado ao papel que a Didáctica, em particular a Didáctica da Matemática, tem na formação inicial de professores.

Uma vez que a metodologia de investigação deste estudo é, eminentemente, qualitativa e assente numa abordagem biográfica, o terceiro capítulo dedica-se à exploração desta temática. Neste estudo, a abordagem biográfica é perspectivada como uma parte importante da metodologia de investigação, não assumido esta, como em muitos outros estudos, uma função formadora. Este capítulo enquadra este tipo de abordagem na investigação com professores e apresenta as suas principais características, dando especial atenção aos diversos tipos de relações entre investigador e participantes.

O quarto capítulo é o receptáculo da explicação da metodologia seguida na investigação, sobretudo das opções metodológicas que foram consideradas, tendo em conta o problema e as questões orientadoras da investigação. É feita, também, uma descrição do processo de recolha e análise dos dados.

Depois, são apresentados os três casos decorrentes do estudo empírico (Capítulos 5, 6, 7), dando-se relevância a determinados aspectos pessoais, às concepções/pensamentos, aos conhecimentos e à identidade profissional. Cada caso encerra com a resposta às questões do estudo. Pelo facto da presente investigação se corporizar num trabalho escrito, no ano de 2001, mas o contacto com os participantes se ter estabelecido nos anos de 1998 e 1999, a descrição retrata os casos referentes a cada um deles como se o período de observação e análise dos mesmos correspondesse aos dias de hoje (ao momento da sua redacção). Esta opção pretende traduzir a intenção do investigador em manter o relato sobre os casos o mais fidedigno possível. Abolir o espaço temporal, decorrido entre a fase em que o investigador acompanhou os participantes e o momento em que pretende dar a conhecer a realidade à qual teve acesso, é um voltar para trás, mas é um regresso ao passado cuja meta é impregnar o presente de vivências de ensino, de ideias e concepções/pensamentos sobre o mesmo e das quais se deseja falar. É trazer, aqui e hoje, tudo o que foi dito e escrito, tudo o que foi partilhado, tudo o que foi observado e, também, tudo o que foi experimentado pelos participantes, sem deixar que o factor tempo se torne um filtro distorcedor dos factos. Abolir, neste caso, o tempo é aproximar-se do ontem, para falar melhor dele hoje e perspectivar o futuro.

As conclusões assentam numa análise horizontal dos casos, confrontando e discutindo os resultados assim encontrados à luz do quadro teórico de referência em relação aos dois grandes domínios abordados no estudo que são a formação inicial de professores de Matemática e a Didáctica da Matemática e, como consequência, alguns aspectos da identidade profissional dos professores. Culmina-se com uma análise sobre a abordagem biográfica no estudo, com a identificação de algumas das limitações e com as recomendações por ele sugeridas.

# **PARTE I – REFERENCIAL TEÓRICO**



# Capítulo 1



## CAPÍTULO 1

### O CONHECIMENTO DO PROFESSOR

Ser professor requer um vasto e muito bem organizado corpo de conhecimento.

(Shulman, 1985, p. 45)

A investigação educacional desde há muito que dá atenção ao professor, sendo a visão predominante de que este é uma peça do sistema que pode ser modelada e condicionada externamente (Ponte, 1995a). A partir do final dos anos setenta, estudaram-se, intensamente, as características do professor, tentando saber os traços de personalidade, as competências profissionais ou os tipos de formação que conduzissem a melhores resultados de aprendizagem por parte dos alunos. Veio a verificar-se que neste programa de investigação não havia, aparentemente, correlações significativas entre as variáveis consideradas (Begle, 1979).

Do estudo do que o professor é, passou-se para o estudo do que o professor faz. Foi o período da investigação processo-produto que procurava encontrar o estilo de professor eficaz e cujos resultados apontavam para medidas de aprendizagem que se apoiavam no desempenho dos alunos em testes convencionais. Estas conclusões colidiam com as tendências curriculares da altura, cada vez mais fortes na área da didáctica, que favoreciam aspectos como a insistência do ensino

em questões factuais e na busca de respostas correctas, a exercitação repetitiva e a exploração limitada de ideias (Comiti e Ball, 1996).

Estes programas de investigação acabaram por não questionar o currículo existente, nem as ideias pedagógicas dominantes. A questão não passa, tal como se coloca em termos curriculares e didácticos, por fazer pequenas alterações no sistema vigente, mas sim por ajudar a promover a sua mudança radical, para ir de encontro às novas necessidades e condições sociais (Ponte, 1995a). A necessidade de mudanças profundas no ensino da Matemática tem originado importantes movimentos de reforma curricular. A década de setenta foi marcada pelo amplo movimento internacional conhecido pelo nome de Matemática Moderna. Na década de oitenta, a atenção deslocou-se dos conteúdos matemáticos para a forma como eles eram ensinados, dando-se ênfase à resolução de problemas, às aplicações à vida real e ao uso de novas tecnologias.

Todo este movimento de reforma curricular acabou por colocar o professor num plano secundário em termos de investigação e participação. As reformas eram pensadas por um número reduzido de especialistas, cabendo ao professor interpretar as intenções, objectivos e estratégias e procurar aplicá-los. No entanto, rapidamente, tornou-se claro que a concretização de tais intenções reformistas passava por um processo de reformulação dos modos de pensar e agir, incluindo a valorização de outros objectivos, novas tarefas e formas de trabalho, bem como novos modos de interacção dentro da sala de aula (Hargreaves e Dawe, 1990; Ponte, 1995a; Widden, Mayer-Smith e Moon, 1996). Deste modo, o professor tem de ter um papel essencial nos processos de mudança curricular, caso se pretenda uma efectiva mudança nas práticas de ensino. Tornou-se imprescindível uma abordagem teórica e metodológica bastante diferente para desenvolver a investigação sobre os professores, procurando saber o que constitui o conhecimento do professor, como se constrói e como é usado por este.

Assente num paradigma interpretativo, a investigação focalizou a sua atenção nos aspectos interpessoais e sociais do professor a partir do ponto de vista deste e



não do investigador ou observador. Com a influência da ciência cognitiva, tentou-se perceber como é que os professores processavam a informação, como é que pensavam sobre as questões profissionais. A investigação sobre o ensino conduziu a estudos que procuravam encontrar relações entre o que os professores sabiam e acreditavam e o que eles faziam na sua prática (Comiti e Ball, 1996). Assim, a investigação centrou-se no estudo do conhecimento e das concepções dos professores, estudando-os essencialmente a partir das suas práticas.

### **O Estudo do Conhecimento do Professor: Alguns Modelos**

A análise do ensino da Matemática, a partir de diferentes quadros teóricos de referência como a psicologia cognitiva e as perspectivas socioculturais tem evidenciado a importância dos processos mentais dos professores. O conhecimento, as concepções, as crenças e os processos de pensamento dos professores têm-se manifestado como aspectos explicativos para uma melhor compreensão do processo (a) *de ensino/aprendizagem da Matemática na sala de aula*; (b) *gerado na situação de aprender a ensinar Matemática*; e (c) *de desenvolvimento profissional dos professores de Matemática* (Llinares, 1996, p. 47).

No estudo destes processos, salienta-se o papel que desempenham o conhecimento e as concepções dos professores na caracterização do ensino da Matemática, a forma como constroem o seu conhecimento base para o ensino durante o processo de aprender a ensinar Matemática, as mudanças e adaptações das concepções desses mesmos futuros professores, como consequência de estarem em contextos específicos de aprender a ensinar Matemática e o surgimento de um

novo conhecimento para o ensino e a alteração das suas concepções produzidas durante as actividades de formação (Wideen, Mayer-Smith e Moon, 1996).

O constructo conhecimento do professor tem sido estudado a partir de uma enorme variedade de perspectivas teóricas e metodológicas. Fenstermacher (1994), a partir de uma análise epistemológica, agrupou as investigações em três grandes áreas: (a) aquela cujas investigações consideram que o conhecimento do professor é de tipo formal, estudando-o com o objectivo de produzir conhecimento a usar pelo professor; (b) a área de investigação que pretende conhecer aquilo que os professores sabem quer a nível da formação quer a nível da experiência; e (c) a área das investigações que têm subjacente a ideia de que o conhecimento do professor pode ser uma combinação entre o formal e o prático.

Carter (1990), Fennema e Franke (1992) apresentam três grandes grupos de estudos a nível da investigação sobre a mesma temática: (a) estudos que se centram nos processos cognitivos dos professores quando estes elaboram planos, avaliam, atendem a aspectos do ambiente da sala de aula e tomam decisões, fazendo o contraste entre professores com e sem experiência (modelos cognitivos); (b) estudos sobre o conhecimento prático e pessoal dos professores, bem como das suas teorias implícitas e estudos ecológicos de aspectos do ambiente da sala de aula (modelo de Elbaz, 1983); e (c) estudos sobre o conhecimento didáctico de conteúdo, ou seja, o que os professores conhecem acerca da matéria que ensinam e as suas representações para a tornarem compreensível aos alunos (modelo de Shulman, 1986).

### **Modelos Cognitivos**

Inseridos no primeiro grupo das duas classificações anteriores, estão os trabalhos de Leinhardt (1988; 1990), Leinhardt e Smith (1985), Leinhardt *et al.* (1991) e de Berliner (1986; 1987), fundamentados numa perspectiva cognitiva,

nomeadamente, nas teorias do processamento da informação. Estes estudos, assentes num *modelo cognitivo de competências de ensino* (Guimarães, 1996; Llinares, 1996), tentam descrever os esquemas mentais que existem e são usados pelos professores com e sem experiência de ensino, quando planificam e tomam decisões em situação de ensino como, por exemplo, os tipos de planificação, os assuntos à volta dos quais a planificação se edifica, os processos cognitivos usados pelos professores quando planificam e o efeito da planificação e das decisões no desempenho da aula. Carter (1990) e Fennema e Franke (1992) afirmam que a investigação indica, claramente, que as decisões tomadas pelos professores, antes, durante e após a aula, têm uma forte influência sobre o que é aprendido pelos alunos. Os quatro grandes passos que estão no acto de planificar e que, geralmente, são abordados na formação de professores (objectivos, selecção de actividades, organização das actividades e avaliação) não parecem ser usados, explicitamente, pelos mesmos de uma forma frequente. Não obstante, estes utilizam muito tempo nas tarefas de planificação (Clark e Paterson, 1986).

Dentro deste quadro conceptual, Fennema e Franke (1992) consideram que a investigação se centrou em dois domínios: o das decisões tomadas na fase de planificação (pre-activas) e o das decisões tomadas durante o ensino (interactivas). Durante a fase de planificação, os professores tomam decisões (pre-activas) que afectam o ensino de uma forma bastante evidente, e estas são em maior número. No entanto, os professores também tomam muitas decisões durante o ensino (interactivas). Entre as opções que os professores fazem, estão, por exemplo, as decisões para modificar os seus planos, para responder às questões dos alunos, adoptando uma determinada via, para reformular ou rejeitar determinadas respostas destes, para disciplinar um aluno que esteja a ser incorrecto, ou para adoptar o ritmo certo para a sua aula.

Leinhardt (1990) conclui que existem duas áreas do saber que todo o professor deve minimamente dominar: o conhecimento do conteúdo de ensino e o conhecimento da organização da aula. Para Berliner (1986), este segundo aspecto

é o conhecimento da organização e gestão da aula. Ambos os autores concordam que é o modo de organizar e gerir a sala de aula que condiciona a forma como o conteúdo de ensino é apresentado, tendo consequências a nível da motivação e da aprendizagem dos alunos. Este conhecimento, que nas outras profissões é definido como conhecimento especializado e é considerado, no caso do ensino, complexo, implícito e experiencial (Eraut, 1994).

No modelo cognitivo, e com base nos trabalhos de Leinhardt e Greeno (1986) e Berliner (1987), o objectivo tem sido o de descrever em profundidade os esquemas ou as estruturas do conhecimento na mente dos professores. Estes trabalhos assentam na ideia de que *o ensino é uma competência cognitiva complexa semelhante a outras competências descritas pela psicologia cognitiva* (Leinhardt e Greeno, 1986, p. 75). Usando a metodologia das ciências cognitivas, primeiro adoptam um modelo explicativo das estruturas mentais para, depois, examinarem e contrastarem o comportamento de ensino de professores experientes e inexperientes, a fim de averiguar se os comportamentos destes se encaixam nesse hipotético modelo. Embora muito se tenha aprendido a partir da investigação que confrontava professores experientes e não experientes, estes estudos apresentam uma lacuna a nível da descrição do processo pelo qual o conhecimento é adquirido (Kennedy, 1987; Oppewal, 1993). Embora haja concordância de que a experiência contribui para o crescimento do conhecimento pedagógico do professor, há pouca convicção acerca das experiências que poderiam ser mais significativas para os futuros professores (Oppewal, 1993).

Neste modelo, o conhecimento está organizado em agendas, guiões e rotinas. A agenda pode ser caracterizada como um plano mental de aula idealizado pelo professor, que inclui os objectivos, as acções previstas tanto para promover a aprendizagem, como para fazer a avaliação (dos alunos e das acções do professor). O conjunto destas acções, bem como a sua sequência e articulação, constitui a estratégia do professor para aquela aula. Trata-se de um plano dinâmico que vai evoluindo desde a sua concepção e que se desenvolve durante a aula, podendo ser

alterado quando o professor decide pela exclusão, inclusão e modificação de tarefas ou acções inicialmente não previstas. A agenda acaba com o fim da aula e a partir daqui pode constituir um meio de reflexão após a acção (Leinhardt *et al.*, 1991). Para os mesmos autores, o guião curricular é um domínio do conhecimento onde estão “encaixadas” informações, experiências e representações emocionais, de forma articulada, que correspondem às vivências e ao trabalho desenvolvido em determinado ponto ou segmento do currículo. Os objectivos de aprendizagem que o professor define para os alunos, as tarefas que prepara, as situações de aprendizagem que idealiza para a realização dessas tarefas, as representações usadas para explorar uma ideia matemática e os modos como processará a avaliação dessas situações concretas são alguns dos aspectos que fazem parte do guião curricular. Ao contrário da agenda, o guião curricular é relativamente estável ao longo da aula e é reestruturado de uma forma cumulativa à medida que a experiência do professor vai sendo maior. As rotinas são actividades realizadas frequentemente pelos professores e alunos. Estas *permitem levar à prática com eficácia actividades consideradas de menor importância sem retirar a riqueza mental proveniente das actividades mais globais e significativas bem como dos objectivos de ensino* (Leinhardt e Greeno, 1986, p. 76).

O modelo cognitivo assume que a produção do conhecimento se faz, essencialmente, através da teoria não desvalorizando a experiência. Berlinger (1986) considera que o conhecimento acerca do modo ideal de ensinar pode ser adquirido tanto pela experiência, como pela teorização/especialização, admitindo, no entanto, que é a experiência que transforma um conhecedor de determinado conteúdo em professor desse mesmo conteúdo. Para Leinhardt (1990), os professores são entendidos como profissionais e práticos, considerando existir neles uma tensão entre dois tipos de conhecimentos: um proveniente da prática profissional e outro da teoria entendida como filtro eficaz, universal e coerente, imprescindível para organizar a experiência prática. Desta forma, esta autora enfatiza a teoria ao defender o seu uso quer na formação, quer na avaliação do

professor, e justifica-a pelo facto dela poder ser aplicada em muitas situações, tal como pelo facto dela prever ou dar consistência a situações novas. No entanto, também é reconhecido que *os professores parecem aprender na sua profissão e comunicar com os seus colegas na linguagem da sua prática* (Leinhardt, 1990, p.18).

### **Modelo de Elbaz**

No segundo grupo, as investigações têm em comum o facto de se considerar o conhecimento do professor fundamentalmente prático e, conseqüentemente, adquirido com a experiência. Carter (1990), Fennema e Franke (1992) incluem aqui os trabalhos de Elbaz, Lampert, Munby e Russel e Clandinin e Connelly. O grande objectivo destes trabalhos é o de conhecer aquilo que os professores já sabiam, dando ênfase aos aspectos do seu saber que eram resultantes da sua formação, experiência e reflexão sobre esta (Connelly e Clandinin, 1986; Elbaz, 1983, 1987, 1991; Schön, 1991). Este saber, considerado definido no tempo e específico de uma situação, orienta e influencia a acção do professor de forma única. Além disso, esta linha de investigação assumiu que o conhecimento que o professor constrói, e que é determinante para ensinar um certo conteúdo, é de natureza prática, apesar dos autores utilizarem diferentes termos para se referirem a este tipo de conhecimento - conhecimento prático pessoal (Clandinin, 1986), conhecimento prático (Elbaz, 1983) e conhecimento na acção (Schön, 1983). Estas investigações, sobre o conhecimento prático, estão fundamentadas numa abordagem fenomenológica, usando métodos interpretativos com base em entrevistas e observações exaustivas de um ou alguns professores, e cujos resultados reflectem os pontos de vista dos professores que foram participantes nas mesmas.

O estudo mais representativo deste grupo de investigações é o trabalho de Elbaz (1983) influenciado pela sociologia fenomenológica, pela psicologia e pelos

filósofos existencialistas, pragmáticos e da ciência (Dewey, Schwab, Kuhn, Kelly). O modelo apresentado por Elbaz (1983) foi e é considerado como fundamental para a compreensão do conhecimento prático do professor. Com base no estudo do caso de uma professora de Inglês, chamada Sara, numa escola secundária, Elbaz (1983) conclui que a prática e a concepção pessoal do conhecimento do professor pressupõem que o conhecimento seja dinâmico, contextualizado e relacionado com o passado, o presente e o futuro. Esta conclusão, mais uma vez, torna obscura senão invisível a divisão entre conhecimento e concepções (Fennema e Franke, 1992). Conclui também que, independentemente do conteúdo que o professor ensina, apesar de informado pela teoria, o conhecimento é eminentemente prático, construído para, e por, situações práticas. Além desta característica prática, Elbaz entende o conhecimento como pessoal, ou seja, envolvido pela própria história profissional do professor onde estão presentes as suas intenções e propósitos, bem como os efeitos das experiências pessoais e profissionais vividas.

Elbaz (1983) afirma que o conhecimento prático dos professores é orientado para um contexto prático particular, e esta orientação pode ser analisada sob cinco dimensões de modo a reflectir como o conhecimento prático é adquirido e usado: a dimensão social, a pessoal, a experiencial, a teórica e a situacional. A dimensão social do conhecimento prático está relacionada com as restrições impostas, socialmente, no seu uso. Este aspecto do conhecimento do professor é visível quando este, automaticamente, aborda de maneira diferente um assunto, tendo em conta, por exemplo, factores socio-económicos que influenciam as expectativas e o interesse dos seus alunos. O carácter pessoal do conhecimento do professor deve-se à responsabilidade efectiva de quem decide o que os alunos fazem na aula. O uso do conhecimento do professor também depende da situação experiencial que está a viver, nomeadamente, as experiências que envolvem interacção entre o professor e outras pessoas (alunos, outros professores, funcionários, entre outros). O conhecimento do professor também tem uma orientação teórica, pois as teorias trabalhadas nos programas de formação acabam por influenciar de alguma forma a

aquisição e o uso deste. Finalmente, a observação do trabalho dos professores, as suas discussões e a sua participação em programas de formação demonstram, claramente, que o conhecimento do professor é orientado para as situações.

Para Elbaz (1983), o conhecimento e o uso que dele se faz só se tornam evidentes, se existir reflexão sobre a experiência vivida e sobre o trabalho que o professor faz. Para conseguir levar a cabo o seu trabalho quer a nível da planificação, quer a nível da implementação, o professor tem de ter um leque de conhecimentos que cresce com a prática e com a experiência relacionada com a estrutura social da escola. Este conhecimento do professor pode estar baseado no conhecimento teórico da disciplina e de áreas como a do desenvolvimento da criança, a do desenvolvimento da aprendizagem e a das teorias sociais. Todas estas facetas do conhecimento teórico são contempladas pelo professor, filtradas pelos valores e crenças pessoais, originando um conhecimento que orienta a prática, ao qual se deu o nome de conhecimento prático. Na perspectiva da autora, este é o que maior influência tem nas decisões que o professor toma na sala de aula.

A nível do conteúdo do conhecimento, Elbaz (1983) identifica cinco áreas que lhe parecem relevantes para o ensino: (a) a do conhecimento de si; (b) a do conhecimento do ambiente de ensino; (c) a do conhecimento do conteúdo; (d) a do conhecimento do currículo; e (e) a do conhecimento do processo de ensino. As imagens que o professor tem da sua pessoa, da sua profissão, do seu papel na sala de aula e na escola, das suas competências e capacidades e do tipo de autoridade e responsabilidade que assume estão incluídas, por esta autora, no conhecimento de si. No conhecimento do ambiente de ensino, integra o conhecimento que o professor tem das turmas, dos colegas, da escola e do meio, enfatizando a vertente social do ensino. Engloba, igualmente, no conhecimento do conteúdo aspectos da área disciplinar que o professor ensina como, por exemplo, o conteúdo, as competências de ensino e a aprendizagem da disciplina. No conhecimento do currículo, inclui o conhecimento da teoria do currículo, as finalidades e objectivos de ensino e todo o processo de planificação da actividade docente. Finalmente, no



que diz respeito ao conhecimento do processo de ensino, este integra todo aquele conhecimento referente às formas como os alunos aprendem, à gestão da sala de aula, ao desenvolvimento da interação na sala de aula.

A nível da estrutura do conhecimento prático do professor, Elbaz (1983) identifica três níveis de generalidade: o das regras de prática, o dos princípios práticos e o das imagens. O primeiro nível consiste em regras de prática, que são acções específicas, que ocorrem numa situação particular quando os objectivos são muito claros. O princípio prático remete para acções de um nível de abrangência maior com o objectivo de serem utilizadas na reflexão de situações e na aplicação a uma determinada circunstância. O terceiro nível é o das imagens que consistem em quadros orientadores gerais. As regras e os princípios dão corpo ao conhecimento do processo de ensino, enquanto as imagens orientam as tomadas de decisão. As imagens, que são descrições gerais, têm um carácter único para cada professor e nelas todos os aspectos do conhecimento vêm juntos. São temporais, interactivas, envolvem emoções e moralidade e têm em conta o conhecimento existente. Também permitem desenvolver um novo conhecimento através da criação de novas regras e princípios, se os existentes entrarem em conflito com a imagem anterior da situação (Fennema e Franke, 1992).

Para estes autores, parece haver semelhanças entre os modelos de Leinhardt e de Elbaz no que diz respeito à organização do conhecimento do professor. Assim, podem-se comparar as rotinas com as regras práticas e os guiões com os princípios. As agendas e as imagens também parecem ter alguma semelhança, embora as agendas aparentem ser mais limitadas. Por um lado, as imagens incluem crenças, emoções e valores que são aspectos que não parecem estar contemplados nas agendas. Por outro, as imagens incorporam muitas formas de conhecimento e crenças que têm uma grande influência a nível das decisões na sala de aula, mas determinam comportamentos particulares como as agendas.

No respeitante ao modo como o conhecimento se desenvolve, Elbaz (1983) diz que este é adquirido por tentativas, sujeito a mudanças e cresce com a experiência.



Para esta autora, cada uma das componentes, que formam o conhecimento prático do professor, tem uma base evidente, proveniente da experiência, mas, no entanto, a contribuição da teoria para esse conhecimento também é importante.

Neste segundo grupo de investigações, poder-se-á integrar uma outra linha de investigação que assentava no constructo de conhecimento situado. Quando se discute o conhecimento situado ou contextualizado e a sua aquisição, nota-se que vários investigadores têm estudado o tema através do contraste entre o conhecimento adquirido dentro e fora da escola pelos alunos (Brown, Collins e Duguid, 1989; Carraher, Carraher e Schliemann, 1988; Resnick, 1987). Estes investigadores defendem que o conhecimento na escola é adquirido através de um trabalho dirigido para a memorização de leis, procedimentos e conceitos pouco flexíveis e pela resolução de problemas bem definidos. Na opinião de Fennema e Franke (1992), este conhecimento é explícito e difícil de transferir para outras situações. O conhecimento adquirido fora da escola é feito através de um trabalho em contexto social para se decidir sobre as causas dos factos, para resolver problemas de contornos pouco definidos e para construir a sua própria compreensão destas situações. Para Fennema e Franke (1992), este conhecimento é pessoal e transferível, porque pode ser recuperado e usado. Brown *et al.* (1989) defendem a ideia de que o conhecimento assimilado quer na escola, quer fora dela não é independente da situação ou do contexto em que foi adquirido. Para estes investigadores, todo o conhecimento é contextualizado e em grande parte resulta da actividade, da situação e da cultura nas quais é desenvolvido.

O conhecimento adquirido na escola não é contextualizado na vida do aluno, porque as actividades, as situações e a cultura da escola não estão relacionadas com a cultura que o aluno vive fora dela. O conhecimento adquirido na escola não é particularmente útil, porque é fragmentado, isolado da realidade, demasiadamente explícito para ser transferido, logo facilmente esquecido (Brown *et al.*, 1989). Mesmo quando o conhecimento é bastante específico, ou seja, adquirido através do que Resnick (1987) chama de actividades autênticas, ele continua a ser situado em

múltiplos contextos. Tal conhecimento pode ser usado para resolver diversos problemas e para adquirir um novo conhecimento. O ambiente de aprendizagem, descrito por Janvier (1990), Lampert (1985), NCTM (1991) e NCTM (1994a), é frequentemente caracterizado como sendo o de aulas onde o conhecimento matemático pode ser aprendido nesta linha de ideias.

Parece que muito do conhecimento matemático dos professores pode ser considerado como um conhecimento adquirido na escola, tal como foi descrito. O conteúdo do conhecimento matemático dos professores foi e é aprendido, estudando matemática nas escolas (Fennema e Franke, 1992). Os alunos da formação inicial de professores de Matemática estudam esta disciplina através da resolução de problemas bem definidos que ilustram apenas o tópico matemático em estudo. A Matemática aparece, assim, contextualizada apenas em problemas bem definidos e em relação com a cultura da escola. Porque os professores têm aprendido a Matemática desta forma, será previsível que apenas uma pequena parte do seu conhecimento matemático seja situado fora da escola. Além disso, a maioria dos professores não teve, e talvez ainda não tenha, a oportunidade de aprender Matemática de outra forma, o que leva a que o seu conhecimento da disciplina permaneça como um conhecimento que apenas é útil a nível da escola.

A nível do conhecimento dos procedimentos pedagógicos, este também tem sido predominantemente aprendido nas aulas em que os professores foram alunos quer no ensino básico quer no ensino secundário quer ainda na sua formação inicial. Apesar das experiências proporcionadas pela formação inicial a este nível, no que diz respeito à oportunidade para observar e praticar alguns procedimentos didáctico-pedagógicos, será ingénuo pensar que o conhecimento pedagógico é aprendido nesta fase de preparação do professor (Fennema e Franke, 1992). Qualquer futuro professor de Matemática passou cerca de doze anos nos ensinos básico e secundário e, nesta fase, foi-lhe fornecido muito conhecimento que é situado na realidade da sala de aula (Knowles, 1992).

O conhecimento situado, para os professores de Matemática, deverá resultar da interacção entre o conhecimento da Matemática, o dos procedimentos pedagógicos e o dos alunos. O professor deve reunir o seu conhecimento geral de Matemática, o dos procedimentos pedagógicos e o dos alunos e aplicá-los à estruturação das suas actividades na sala de aula para com determinados alunos. Este conhecimento é dinâmico, começando por ser rudimentar, na fase inicial da carreira profissional, para depois ir crescendo e amadurecendo através da interacção com alunos específicos na sala de aula (Mewborn, 2000).

### **Modelo de Shulman**

Finalmente, outro grupo de investigações centra-se em estudos sobre o conhecimento didáctico de conteúdo, ou seja, o que os professores conhecem acerca da matéria que ensinam e as suas representações para a tornarem compreensível aos alunos. Foi a linha de investigação que considerou importante estudar o conhecimento do professor na área disciplinar que ensina, uma vez que tem em conta a existência de particularidades inerentes ao conteúdo que é fundamental conhecer. No entanto, aceitou existirem aspectos gerais que caracterizam um bom professor e que não estão, necessariamente, ligados ao conteúdo específico que ele ensina.

Os investigadores, que têm seguido esta linha de actuação, partem do pressuposto que a definição de um ensino eficaz varia de disciplina para disciplina, e que mais importante do que identificar, genericamente, um bom professor é estudar os requisitos para o ensino de cada disciplina (García, 1992). O trabalho mais relevante, nesta área, é aquele desenvolvido por Lee Shulman e os seus colaboradores, que tem como objectivo estudar o que sabem os professores sobre os conteúdos que ensinam, onde e quando os adquirem, como e porquê esses se transformam durante a formação de professores e como devem ser utilizados no

ensino concreto na sala de aula (Shulman, 1986). No fundo, trata-se de realçar a importância do conhecimento didático de conteúdo na análise do saber dos professores, uma vez que Shulman (1986, 1993) critica a ausência do conteúdo nas investigações sobre o conhecimento dos docentes, chamando-lhe mesmo “paradigma perdido”.

Shulman (1987) elabora uma semântica do conhecimento em que se fundamenta o ensino, sugerido a seguinte categorização: (a) conhecimento do conteúdo; (b) conhecimento pedagógico geral (princípios e estratégias de gestão e organização da sala de aula); (c) conhecimento do currículo; (d) conhecimento didático do conteúdo; (e) conhecimento dos alunos; (f) conhecimento do contexto educativo (características dos grupos, comunidades, cultura); e (g) conhecimento dos fins, propósitos e valores educativos.

Dos diferentes níveis de conhecimento identificados, o de maior interesse do ponto de vista didático, é, naturalmente, o conhecimento didático do conteúdo, uma vez que representa uma combinação entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento dos modos de ensinar. No entanto, abordar-se-á, mais pormenorizadamente, para além do conhecimento didático do conteúdo, o conhecimento do conteúdo e o conhecimento curricular.

O conhecimento do conteúdo da disciplina *refere-se à quantidade e organização do conhecimento em si na mente do professor* (Shulman, 1986; p. 9). Envolve mais do que o conhecimento de factos e conceitos de um determinado domínio; envolve o conhecimento das estruturas do conteúdo quer do modo como os vários conceitos básicos e os princípios da disciplina se organizam em factos, quer do modo como se estabelece a verdade, a falsidade e a validade dentro dessa disciplina.

O conhecimento didático do conteúdo, ou simplesmente conhecimento didático (Ponte, 1995a), é a transformação que o professor faz do conhecimento científico para o tornar ensinável e compreendido pelos alunos (Shulman, 1986). Inclui, por isso, *as formas mais úteis de representação das ideias, as analogias mais*

*importantes, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações, numa palavra, a forma de representar e formular a matéria de modo a torná-la compreensível aos alunos ... Também inclui uma compreensão do que torna a aprendizagem de um conceito específico, fácil ou difícil: as concepções e os conhecimentos que os alunos de diferentes idades manifestam na aprendizagem* (p. 9). Este conceito, de acordo com Shulman (1993), é uma mistura especial de conteúdo e pedagogia que pertence unicamente aos professores, constituindo a sua forma especial de entender a profissão. Representa a ligação entre conteúdo da disciplina e pedagogia numa compreensão de como tópicos particulares são organizados, representados e adaptados consoante os diversos interesses e as capacidades dos alunos e apresentados para o ensino.

O conhecimento curricular, segundo este mesmo autor, inclui o conhecimento que o professor tem dos programas e das indicações metodológicas para a sua utilização.

A nível da estruturação, estas três categorias do conhecimento encontram-se organizadas na mente do professor em três tipos de conhecimentos: o proposicional, o de casos e o estratégico (Shulman (1986). O conhecimento *proposicional* é o mais utilizado nas instituições de formação de professores. É o conhecimento que a investigação didáctica pretende oferecer com base em afirmações que tenham entre si relações causais ou outras, sendo independente do contexto e de difícil recuperação.

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

O último tipo refere-se ao conhecimento *estratégico*, que Shulman (1986) considera como *um processo de análise, de comparação e contraste de princípios e casos e as suas implicações na prática* (p. 14), usado com alguma frequência em situações onde é necessário actuar de forma contraditória e permitindo que novos princípios e casos surjam (exemplo: um professor deseja “ser amigo dos seus alunos”, mas, simultaneamente, pretende manter a autoridade e a ordem na sala de aula). Este nível de conhecimento é visto como indispensável na prática do professor, requerendo deste a análise e compreensão das suas acções (Correia, 1997).

Para Shulman (1986, 1987, 1993), a transformação do conteúdo disciplinar em ensino ocorre quando o professor reflecte criticamente e interpreta o conteúdo, quando encontra formas variadas para representar a informação através de analogias, metáforas, exemplos, problemas, demonstrações e actividades da sala de aula e quando adapta os materiais às capacidades dos alunos, tendo em conta os seus conhecimentos e concepções. Este tipo de conhecimento não é um conhecimento que possa ser adquirido de forma mecânica ou linear nem sequer pode ser ensinado nas instituições de formação de professores, uma vez que representa uma elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o seu percurso formativo (García, 1992). Um estudo, que evidencia este aspecto, é o trabalho de Gudmundsdottir (1987) que mostra, no caso de duas professoras de Inglês com cerca de 25 anos de experiência de ensino, que o conhecimento didáctico se foi elaborando paralelamente ao seu contacto com o ensino. A autora verifica que ambas as professoras tinham um excelente, complexo e bem organizado conhecimento didáctico, que não lhes tinha sido ensinado, mas que foi sendo desenvolvido e organizado pelas mesmas.

Assim, este modelo de Shulman valoriza a teoria e a experiência na produção do conhecimento, embora tenha sido criticado, inicialmente, pelo facto da sua abordagem valorizar aspectos proposicionais do saber.

## **Aspectos Essenciais e Comuns nos Modelos**

Não há dúvida que tem sido feito um esforço no sentido de haver clarividência sobre o conhecimento e a aprendizagem que são necessários para existir uma investigação produtiva nesta área. Embora a situação esteja a mudar, houve uma forte tendência em se realizarem estudos sobre o conhecimento do professor, estudos estes focalizados nas características do conhecimento já aqui referido (o conhecimento é complexo, diverso, pessoal, rico, holístico) ou em temas acerca dos quais os professores pensam (conhecimento de rotinas, dos alunos, do currículo). Não tem sido dada tanta atenção à substância desse conhecimento, ao que os professores actualmente sabem ou necessitam de saber acerca das aulas, do conteúdo e da pedagogia e como é que esse conhecimento está organizado, embora tenha havido progressos significativos nesta linha de actuação.

Todos os modelos apresentados defendem que o saber dos professores não é um conhecimento que se restringe, unicamente, ao domínio do conteúdo científico, mas é também composto por diferentes vertentes que se relacionam. Em todas estas perspectivas, o conhecimento do professor está associado à sua prática lectiva, para além de considerarem o conhecimento do conteúdo como um aspecto importante do saber do professor.

O conhecimento didáctico de conteúdo é outro aspecto de destaque nestas perspectivas, embora alguns autores assumam que é muito difícil distingui-lo do conhecimento do conteúdo, e outros considerem que essa distinção seja desnecessária (Garcia, 1992). Outros (Shulman, 1986, 1992) associam ao conhecimento didáctico do conteúdo o conhecimento do conteúdo científico que se quer abordar, e, ainda, outros incluem nele vários domínios como o do desenvolvimento da criança, o das teorias sociais e o das teorias da aprendizagem (Elbaz, 1983).

O conhecimento dos alunos é uma vertente visível nestes modelos. Shulman (1986) inclui no conhecimento didáctico do conteúdo o conhecimento das



concepções, das dificuldades dos alunos e os conhecimentos que estes trazem para a sala de aula. Nota-se que é considerada uma forte relação entre o conhecimento didáctico de conteúdo e o conhecimento dos alunos. Também no modelo de Elbaz (1983), o conhecimento dos alunos é incluído no conhecimento do processo de ensino, onde estão presentes aspectos da interacção entre alunos e professor e de aprendizagem dos conteúdos.

O conhecimento da gestão e organização da sala de aula é um dos componentes também valorizado nestas perspectivas. Berliner (1987) considera-o o aspecto mais importante para o desempenho do professor, uma vez que está directamente relacionado com as grandes decisões que este deve tomar. Elbaz (1983) inclui esta vertente no conhecimento do processo de ensino e Shulman (1987) insere-o no conhecimento didáctico do conteúdo

Em todos os modelos, é assumido que o conhecimento do professor é pessoal, dinâmico e está sempre em desenvolvimento. O professor possui um conhecimento que lhe é específico, explicitado, fundamentalmente, através da prática. Um outro aspecto, muito pouco controverso, é a ideia de que o conhecimento do professor está em constante mudança. Embora assumindo relevância diferente, todos defendem que a aquisição do conhecimento é um processo dinâmico e que o conhecimento que o professor tem sobre o ensino está constantemente a mudar, dependendo do domínio do conteúdo e da pedagogia. Começa por ser muito incipiente no professor sem prática, para depois crescer, mudar e consolidar-se com a experiência e com a reflexão sobre esta.

Um aspecto que começa a assumir uma importância considerável é o facto do conhecimento do professor ser contextualizado. Trata-se de uma ideia crucial, ligada à natureza situada do conhecimento, que não está presente em todos os modelos nem é igualmente valorizada pelos que defendem esta perspectiva.

Os modelos cognitivos do conhecimento do professor apresentam uma visão do pensamento do professor algo descontextualizada. Não haverá dúvidas acerca dos valiosos contributos da teoria cognitiva sobre o conhecimento do professor,

uma vez que se tratam de formulações teóricas muito estruturadas e sujeitas a uma validação. Contudo, cada vez mais o conhecimento das estruturas cognitivas usadas pelos professores com experiência se torna imprescindível na preparação dos futuros professores (Guimarães, 1996). No entanto, tem-se verificado que o conhecimento adquirido e usado, com bons resultados, num determinado contexto, não é facilmente transferível para outros contextos com resultados idênticos (Börger e Tillema, 1993; Cabrita, 1997; Carraher, Carraher e Schliemann, 1993). No que diz respeito a este aspecto, de grande importância para a aquisição e uso do conhecimento, também na área da psicologia se tem caminhado na direcção da teoria do conhecimento situado, ao avançar com as teoria cognitivas para a integração das teorias sociais (Garcia, 1995; Mercer, 1995).

O modelo de Elbaz (1983) assume que os professores sustentam um conhecimento que lhes é pessoal e específico. Esta autora, ao dizer que o conhecimento do professor é orientado para a situação, para a experiência e para o social, está a admitir um conhecimento situado.

No modelo de Shulman (1986), o importante é estudar o conhecimento do professor na área disciplinar que ensina, uma vez que considera que existem particularidades inerentes ao conteúdo que é fundamental conhecer. Apesar desta grande preocupação do conhecimento didáctico do conteúdo, este modelo admite o papel do ambiente e do contexto nos quais a aprendizagem e o ensino ocorriam (Cochran, DeRuiter e King, 1993).

### **Relação entre Crenças, Concepções, Conhecimento e Ensino**

Na abordagem da problemática acerca do conhecimento do professor, será inevitável falar na relação deste com as crenças, as concepções e o ensino. A propósito deste assunto, Fennema e Franke (1992) dizem mesmo que *ainda existe pouca investigação que explique a relação entre os componentes do conhecimento,*

*como o novo conhecimento se desenvolve no ensino e como o conhecimento do professor se desenvolve através da sua implementação. Aqui todos os aspectos do conhecimento e das crenças dos professores são um todo e devem ser considerados para que haja compreensão deste processo (p. 163).*

Não cabe, no âmbito deste trabalho, desenvolver profundamente cada um destes aspectos, mas considera-se oportuno fazer alguma referência a eles. As crenças e as concepções têm sido alvo de grande atenção por parte da investigação educativa nos últimos anos (Mahlios e Maxson, 1995; Nespor, 1987; Pajares, 1992). Na investigação em Educação Matemática também surgiu este interesse, cuja principal referência é o estudo de Thompson (1992), base de pesquisas várias desenvolvidas, nesta área, em Portugal (Ponte, 1994a). Contudo, apesar das numerosas investigações realizadas, continuam a existir questões controversas como a da própria definição de crença, a de concepção e a da relação destas com o conhecimento.

Pajares (1992) tenta, na revisão realizada sobre crenças, clarificar esta situação. Afirma então que as crenças raramente são clarificadas nos diversos estudos, ou que são usadas explicitamente como ferramenta conceptual. Todavia a escolha ou a distinção artificial entre crença e conhecimento é comum na maioria das definições: *as crenças baseiam-se em avaliações e juízos* (componentes afectivas) *e o conhecimento baseia-se em factos objectivos* (p. 313). De qualquer forma, esta ideia deixa transparecer que as crenças podem ser consideradas como um tipo de conhecimento (Llinares, 1996). A este propósito, Ponte (1992) afirma que as crenças podem ser vistas como *uma parte do conhecimento relativamente pouco elaborada em vez de os ver como dois domínios disjuntos* (p. 195).

Nas crenças, predominantemente, existe a criação livre da imaginação humana (individual ou colectiva) e não existe suporte empírico que as valide. Constituem apenas uma primitiva forma de saber (Thompson, 1992). Assim, poder-se-á afirmar que em todo o conhecimento intervêm necessariamente crenças. Para Ponte (1992), existe um ponto a partir do qual a racionalidade humana não

consegue ir mais além. Entenda-se racionalidade humana como a capacidade de formular raciocínios lógicos, definir conceitos e organizar de forma coerente os dados da experiência educativa. Para além desta racionalidade, *entramos no domínio das crenças, que são indispensáveis pois sem elas o ser humano ficaria virtualmente paralisado, sem ser capaz de determinar cursos de acção* (Ponte, 1992, p. 195).

Para Grossman, Wilson e Shulman (1989), a distinção entre crenças e conhecimento passa, por um lado, pelo facto das crenças estarem altamente assentes em avaliações afectivas e pessoais e, por outro, por serem mais discutíveis do que o conhecimento. Assim, estes autores referem dois tipos de crenças do professor conforme a referência seja a Matemática como disciplina científica ou a matemática como objecto de ensino-aprendizagem. À primeira situação está associado um conjunto de crenças, relacionadas com o conteúdo disciplinar, que parece influenciar o que se decide ensinar e a forma como ensinar. A segunda situação, a que eles denominaram de “orientação” para o conteúdo curricular, inclui as crenças/concepções do que é importante conhecer e como se consegue conhecer (orientação para a matemática como conteúdo a ensinar e orientação para a matemática como conteúdo a aprender).

Quando se fala de crenças ou sistemas de crenças dos professores, não se pode ignorar que se trata de crenças educativas sobre determinados aspectos concretos do seu trabalho (por exemplo sobre a natureza do conhecimento ou sobre os conteúdos curriculares, que são as crenças epistemológicas). Neste sentido, Pajares (1992) afirma que *o resultado é uma visão de crença que se refere aos juízos de valor de um indivíduo sobre a veracidade ou falsidade de uma proposição, um juízo que só pode ser inferido de uma compreensão colectiva do que está a dizer, do que pretende fazer e do que está a fazer* (p. 316).

A dificuldade na separação entre conhecimento e crenças, nas investigações cognitivas sobre o conhecimento do professor, conduziu ao uso de outros termos como concepções, perspectivas ou mesmo conhecimento. No entanto, estes

englobam um conjunto alargado de cognições do professor que inclui, por exemplo, as crenças ou o conhecimento a partir da experiência (Canavarro, 1993; Guimarães, 1988; Lederman, Guess-Newsome e Latz, 1994; Lemberger, Hewson e Park, 1999). As concepções têm, neste contexto, uma natureza essencialmente *cognitiva actuando como uma espécie de filtro* (Ponte, 1992, p. 185). Se por um lado, elas são indispensáveis na estruturação do sentido que se dá às coisas, por outro actuam como obstáculos em relação a novas realidades, limitando significativamente as possibilidades de actuação e compreensão.

A formação das concepções é um processo individual (como resultado da elaboração sobre a experiência) e, simultaneamente, social (como resultado da elaboração individual com as dos outros). Por exemplo, *as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituámos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes* (Ponte, 1992, p. 186).

Esta dificuldade também é reconhecida na área da Educação Matemática e o problema da relação entre crenças e conhecimento tem sido contextualizado a nível da Matemática como disciplina científica, como conteúdo curricular e no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Thompson (1992) assinala a dificuldade em diferenciar crenças e conhecimento, considerando ser mais importante estudar de que forma as crenças e o conhecimento afectam as acções do professor. Neste sentido, esta autora refere-se ainda à ideia de concepção do professor como *uma estrutura mental mais geral, abarcando crenças, significados, conceitos, proposições, regras, imagens mentais, preferências* (p. 130). A partir deste posicionamento, as concepções poderão ser entendidas como um quadro organizador de conceitos, que condiciona a forma como se aborda a realização de uma tarefa. Assim, as atitudes e as expectativas são cognições relacionadas com as concepções.

Relativamente à literatura sobre este tema, poder-se-á dizer que esta não oferece uma definição precisa e unânime do termo concepção. No entanto, a nível

deste trabalho, assumir-se-á que as concepções são quadros conceptuais organizativos que actuam tácita e constantemente sobre o conjunto de elementos que constituem as referências do professor (crenças, valores, atitudes, expectativas, elementos afectivos), gerando e dando um sentido coerente aos seus modos de ver e actuar.

Nos trabalhos realizados por Carter (1990), Fennema e Franke (1992), e Widenn, Mayer-Smith e Moon (1996), a relação entre concepções e conhecimento é realçada, assumindo-se mesmo a ideia de que as concepções têm um peso muito significativo no conhecimento do professor, apesar de se afirmar que a relação entre crenças, concepções, conhecimento e ensino é muito complexa. Para Widenn, Mayer-Smith e Moon (1996), *o conhecimento profissional do professor é a combinação entre o conhecimento prático pessoal e formal sobre o qual o professor baseia a sua prática. Tal conhecimento é também influenciado pelas concepções dos professores acerca do que constitui um bom ensino* (p. 192).

Contudo, é de extrema importância evidenciar, a partir das diferentes revisões realizadas (Canavarro, 1993; Fennema e Franke, 1992; Thompson, 1992; Ponte, 1992), que existe uma certa relação entre concepções/crenças, conhecimento e o ensino que o professor pratica. Esta evidência faz com que se pense na natureza contextualizada do conhecimento e das concepções dos professores.

No entanto, no que diz respeito a esta relação, poder-se-á entrar num círculo vicioso. Por um lado, determinadas práticas de ensino podem condicionar determinadas concepções. Por outro, certas concepções podem determinar uma prática de ensino. De acordo com a revisão feita nos trabalhos anteriormente citados, esta indica que, em caso de compatibilidade entre concepções e práticas, poder-se-ia pensar que as concepções determinam uma prática, como também considerar que uma prática na qual o professor está envolvido pode chegar a gerar determinadas concepções. Subjacente a esta problemática podem-se colocar questões relativas aos processos de mudança das concepções e das práticas.

No que se refere aos futuros professores, e de acordo com os seus percursos pessoal e escolar, *estes desenvolveram concepções sobre os alunos, as aulas e deles próprios como professores* (Mahlios e Maxson, 1995, p. 192). De facto, quando os futuros professores entram nos programas de formação já viveram muitas situações e experiências nas escolas que frequentaram e nos locais onde viveram. Essa experiência vivida permite a formação de concepções acerca da escola, do ensino e da aprendizagem (Bird, Anderson, Sullivan e Swidler, 1993). Butt e Raymond (1987) e Pajares (1992) argumentam que estas concepções influenciam os futuros professores, não só na maneira como pensam e actuam durante o ensino mas também como interpretam o ensino. Os futuros professores traduzem as suas experiências de sala de aula em opiniões acerca do que consiste um bom ensino ou uma boa aprendizagem e definem a sua filosofia de ensino assente nessas concepções (Cooney, Shealy e Arvold, 1998; Simmons *et al.*, 1999).

Estas concepções podem incluir *categorias conceptuais*, que definem o que é importante considerar (por exemplo, diferenças entre os alunos ou actividades de sala de aula), *aspectos empíricos* (por exemplo, os alunos aprendem a resolver problemas, resolvendo problemas; os alunos aprenderão a não ser racistas se crescerem ou conviverem com diversos grupos raciais), *regras prescritivas* (por exemplo, os professores devem considerar cada aluno como um indivíduo) e *valores educacionais* (por exemplo, a compreensão da Matemática é essencial para todos os cidadãos), (Bird, Anderson, Sullivan e Swidler, 1993, p. 254). A relevância das concepções reside no facto dos futuros professores as usarem para “ler” situações, para interpretar novas informações e situações e para decidir o que poderá ser plausível ou realístico (Anderson e Bird, 1992).

Pajares (1992) afirma que as concepções *podem ser responsáveis pela perpetuação de inadequadas e ineficientes práticas de ensino* (p. 328), pelo facto de serem *bastante estáveis e inflexíveis nos professores* (Gattuso e Mailloux, 1994, p. 392), tornando-se necessário questionar o impacto da formação inicial de docentes nas concepções dos futuros professores (Borrvalho, 1997; Fernandes e Vale, 1994;

Lambdin, Duffy e Moore, 1997). A este propósito Bird, Anderson, Sullivan e Swidler (1993) afirmam que os futuros professores usam as concepções de modo a fazerem sentido na sua experiência da formação inicial, preservando-as ao longo da licenciatura em ensino onde os formadores, frequentemente, tentam introduzir mudanças.

### Formas de Conhecimento

A literatura sobre este assunto é bastante dispersa e pouco unânime. No entanto, de acordo com Ponte (1992), pode-se distinguir diversas formas de conhecimento, com características muito distintas, se se perspectivar a partir de uma visão abrangente: conhecimento *científico*, conhecimento *profissional* e conhecimento *vulgar* (p. 194).

O conhecimento científico caracteriza-se essencialmente pela sua racionalidade, pela sua lógica e pelo seu empiricismo. Contudo, apoia-se ele próprio em crenças, ou seja, sustenta-se em proposições não demonstradas ou não demonstráveis, mas está aberto à revisão dos seus quadros de referência, se tal for indispensável (Ponte, 1992).

O conhecimento profissional baseia-se na experiência prática num determinado domínio e será tanto mais sólido se estiver referenciado a conhecimentos de natureza científica. É um conhecimento essencialmente prático desenvolvido pelos professores quando desempenham a sua actividade profissional (Elbaz, 1983), e *consequentemente contextualizado, pessoalmente convincente e orientado para a acção* (Feiman-Nemser e Floden, 1986, p. 512). Schön (1983) também caracteriza este tipo de conhecimento como tendo duas dimensões: uma dimensão científica e outra tácita e intuitiva desenvolvida através da prática e de várias formas de reflexão sobre essa mesma prática.



O conhecimento vulgar é uma forma de saber que vê, na sua construção, os processos de socialização assumirem um papel preponderante, os quais, por sua vez, se vão articulando com a interpretação de experiências de natureza mais imediata. Neste tipo de conhecimento, as concepções desempenham um papel muito forte sendo apenas influenciado pelo grau de envolvimento da cultura social, pelo conhecimento científico e profissional e pelas vivências de carácter pessoal (Ponte, 1992).

Nos tipos de conhecimento caracterizados por Ponte (1995a), fica patente que o saber é eminentemente idiossincrático, situado e poderosamente construído pelos contextos nos quais é adquirido e usado. No fundo, o professor é visto como uma pessoa que produz e usa esse mesmo conhecimento, contrariamente ao que acontecia com o professor que recebia o conhecimento, através de especialistas, e cujo papel era o de usá-lo ou implementá-lo.

Como resultado desta mudança, muitas formas de pensamento acerca do conhecimento do professor se têm desenvolvido. Um dos aspectos que ganhou mais relevo foi o de perceber o que compõe o conhecimento profissional, ou seja, o que distingue um bom de um mau professor, e como se desenvolve profissionalmente um professor. *Conhecimento profissional é essencialmente conhecimento em acção, baseado tanto em conhecimento teórico como experiencial e reflexão sobre essa experiência* (Ponte, 1994b, p. 204). A nível dos futuros professores de Matemática, este conhecimento não poderá ser encarado em toda esta dimensão, pelas características inerentes ao próprio processo de formação. No entanto, é possível analisar o conhecimento em acção durante o estágio pedagógico, bem como o conhecimento teórico e experiencial que apoia essa mesma acção pedagógica.

O conhecimento profissional inclui o conhecimento prático (Elbaz, 1983), o conhecimento didáctico (Shulman, 1987), o conhecimento prático pessoal (Connelly e Clandinin, 1990) e o conhecimento na acção (Shön, 1983). Tal como já se referiu, Elbaz (1983) defende que o conhecimento prático dos professores se

estrutura em regras de práticas, princípios práticos e imagens. Cada um dos três termos reflecte diferentes maneiras de relação entre o pensamento e a acção. Elbaz sugere que um professor, no início da sua actividade profissional, deve ter imagens claras, alegres e ideais, indo de encontro aos pensamentos de alguns investigadores para quem as primeiras experiências efectivas na profissão são determinantes para o desenvolvimento profissional.

Ao basear-se no trabalho de Elbaz (1983), Clandinin (1986) argumenta que existem cinco postulados que podem orientar os professores no desenvolvimento do conhecimento profissional: (a) a *orientação social*, em que está patente o trabalho dos professores a nível da organização das turmas, a nível do desenvolvimento dos currículos e na promoção de noções particulares de ensino e aprendizagem com os seus colegas de profissão; (b) a *orientação pessoal* que não se centra apenas nas concepções, mas inclui as percepções, os valores e as metas; (c) a *orientação experiencial*, a partir da qual o conhecimento é perspectivado, dando sentido ao mundo em que vivem, permitindo-lhes estar nele de uma forma equilibrada; (d) as *situações*, ou seja, o contexto situacional de trabalho dos professores que condiciona os aspectos do conhecimento que serão considerados como sendo os mais adequados; e (e) a *teoria*, a partir da qual os professores decidem quais os conhecimentos que trabalharão e aplicarão a cada situação, aprendendo a considerá-la como um elemento importante que apoia a prática.

Clandinin (1986) reconsidera o conceito de conhecimento prático de Elbaz (1983), mas a caracterização das imagens do ponto de vista da sua função, origem e dimensões passa a fazer parte desse mesmo conceito. Sugere duas possíveis origens para as imagens: uma com base nos acontecimentos diários dos professores e outra na reflexão sobre esses mesmos acontecimentos. As funções das imagens assentam na teoria subjectiva de educação do professor, que é pessoal, e como este lida com as situações de aula. Quanto às dimensões da imagem, estas podem estar directamente relacionadas com um incidente concreto e terem uma dimensão afectiva, moral ou emotiva.

Leinhardt *et al.* (1991) introduzem na discussão sobre o conhecimento profissional dois conceitos importantes a nível da investigação sobre os professores, o de agenda e o de guião curricular, já aflorados anteriormente. No entanto, Leinhardt faz referência a aspectos passíveis de revelarem o conhecimento profissional dos professores, a nível da agenda, os quais são a *explicação* e a *representação* e que se situam no contexto do desenvolvimento da própria aula. Por explicação, esta autora entende que é a acção através da qual o professor comunica ao aluno o conteúdo a ensinar. Não diz apenas respeito ao que o professor diz ou faz, mas também à sequência e experiências que permitem ao aluno a construção de uma compreensão significativa do conceito ou do processo. No fundo, trata-se da forma de implementar a agenda e o guião curricular, sendo o aspecto primordial no processo de ensino. A representação refere-se a objectos ou sistemas de objectos, físicos ou conceptuais, vinculados às identidades matemáticas e que incluem analogias, metáforas, imagens ou esquemas.

Ponte (1995a) acrescenta, aos dois aspectos considerados por Leinhardt *et al.* (1991), passíveis de revelarem o conhecimento do professor, nomeadamente a nível do conhecimento didáctico, a *monitorização* e a *avaliação*. A monitorização diz respeito a tudo o que o professor pensa e decide durante a aula. Envolve a realização de testes que lhe permitem em certos momentos decidir, em função de determinados critérios, como prosseguir (p. 197). A monitorização da aula está, intimamente, relacionada com a agenda e com o guião curricular do professor e reflecte-se no seu discurso e na sua acção observadora. A avaliação diz respeito sobretudo a dois aspectos: (a) as reacções dos alunos correspondem ou não ao que estava previsto; e (b) os objectivos e acções do professor foram ou não os mais adequados (p. 197). Segundo Ponte (1995a), a avaliação é sempre feita pelo professor, pelo menos de forma implícita. Se essa avaliação se assumir como uma reflexão deliberada sobre a aula, então ela é explícita e há alguma correspondência com a *reflexão após a acção* de Schön (1983).

O conhecimento didáctico, tal como já foi definido anteriormente, assente nas ideias de Shulman (1986), *representa a ligação entre conteúdo e pedagogia numa compreensão de como tópicos particulares são organizados, representados e adaptados aos diversos interesses e habilidades dos alunos e apresentados para instrução* (Couto, 1998, p. 36). Para Shulman, o modelo de pensamento e acção pedagógicos implica um ciclo de actividades como a compreensão, transformação, representação, selecção, adaptação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão. Compreensão de finalidades a diversos níveis, de ideias dentro e fora da disciplina, uma vez que ensinar é, acima de tudo, compreender (Nóvoa, 1991a). A transformação implica interpretação e análise de textos com o objectivo de desenvolver um repertório curricular, bem como a clarificação de objectivos. A representação significa o uso de imagens que inclui analogias, metáforas, exemplos, demonstrações. A selecção efectua-se num conjunto de formas de ensinar, de organizar, de gerir e de planear. A adaptação faz-se consoante determinados aspectos dos alunos, tendo em conta as suas concepções, dificuldades, interesses e motivações. A instrução inclui interacções, trabalho de grupo, disciplina, descoberta, resolução de problemas e formas observáveis de ensino na aula. A avaliação inclui a verificação da compreensão e do desempenho dos alunos e o respectivo ajustamento. A reflexão consiste numa revisão e análise crítica de cada um e da turma. Finalmente, a nova compreensão realizar-se-á sobre os objectivos, os conteúdos, os alunos, o próprio ensino de novos conhecimentos e aprendizagens suportadas na experiência.

Esta sequência, patente no modelo de Shulman (1986), tem alguma correspondência com o modelo de Knowles (1992), embora neste seja dada uma grande importância às experiências formativas pelas quais o professor passa ou passou. De acordo com Knowles, ao longo das suas vidas, os professores vivem determinadas experiências (*experiência formativas*) às quais atribuem mais tarde um significado. Este significado atribuído posteriormente difere do significado dado de imediato, uma vez que as experiências são reflectidas à luz das concepções

e valores que se foram desenvolvendo e de outras experiências que se foram, entretanto, vivendo. Assim, os significados atribuídos a tais experiências formativas dão lugar a *interpretações* que, por sua vez, dão origem a *esquemas mentais* que actuam como filtros e orientam as práticas dos professores. Estes esquemas mentais permitem a selecção de informação que determina a forma como os professores visualizam o ensino e, conseqüentemente, a forma como agem nas mais diversas situações de acção pedagógica. Forma-se, desta maneira, um quadro orientador da acção, a que Knowles chama de *esquemas de acção*, que corresponde a uma visão mais elaborada do ensino e que, juntamente com os esquemas mentais, permite a formação da identidade profissional dos professores, a qual será determinante nas suas *práticas*.

Outra das contribuições de Shulman (1986) consiste na estruturação dos diferentes tipos de conhecimento dos professores. Trata-se de um aspecto muito importante, na medida em que permite questionar o tipo de conhecimento que se transmite nas instituições de formação de professores. Shulman refere três tipos de conhecimento, já mencionados anteriormente: o proposicional, o de casos e o estratégico.

Para Shulman, muito do que se ensina aos professores encontra-se sob a forma de *proposições*, classificáveis em três tipos: princípios, máximas e normas. Os *princípios* são provenientes da investigação sobre a eficácia docente, as *máximas* representam o conhecimento adquirido pela prática e as *normas* reflectem os valores e os princípios ideológicos e filosóficos que se deseja incorporados e empregues pelos professores e alunos.

O conhecimento de *casos* é o conhecimento de acontecimentos muito específicos, bem documentados e descritos. Este tipo de conhecimento pode incluir os *protótipos*, casos que apresentam a aplicação na prática de determinados princípios teóricos, os *precedentes*, casos em que se apresentam situações práticas e as *parábolas* que retratam normas ou valores.

O conhecimento *estratégico* é o tipo de conhecimento que o professor desenvolve quando confrontado com situações particulares, sejam elas de natureza teórica, prática ou moral, em que os princípios colidem e para as quais não existe uma solução aparentemente simples.

Segundo Ponte (1995a), o conhecimento na acção sobre a prática lectiva assenta em dois domínios fundamentais que são o conhecimento didáctico e o conhecimento sobre a gestão da aula, estando este último relacionado com tudo o que permite ao professor criar um ambiente propício à aprendizagem, implementando regras de trabalho, elaborando formas de organização dos alunos, lidando com atitudes comportamentais que se desviam das regras estabelecidas.

No entanto, este mesmo autor também partilha da ideia de que o conhecimento na acção sobre a prática lectiva não existe isoladamente, ou seja, sem estar relacionado com o resto do conhecimento na acção do professor. Acima de tudo, está intimamente ligado com o conhecimento que o professor tem de si mesmo e com o conhecimento do contexto de ensino. O conhecimento de si mesmo engloba tudo o que o professor sabe acerca de si próprio, nomeadamente a nível da auto-confiança, recursos e capacidades. O conhecimento do contexto de ensino tem em conta, primordialmente, o conhecimento dos seus alunos, que é um aspecto essencial na prática lectiva. Contudo, também inclui outros aspectos, como o conhecimento dos colegas de profissão, da escola, dos pais, da comunidade, do sistema educativo, bem como a visão que tem da profissão, da situação social do professor, da autonomia do professor e do seu investimento na profissão.

A nível da formação inicial de professores, Mellado (1995; 1996) diz que um futuro professor quando entra para um programa de formação traz consigo não só um conjunto de conhecimentos, mas também valores, concepções e atitudes sobre a Matemática, o ensino da Matemática, os professores e os alunos que resultam do seu percurso pessoal e escolar. Para este autor, os alunos da formação inicial de professores devem aprender uma série de conhecimentos profissionais a nível de

dois aspectos diferentes mas estritamente relacionados, que chama de componente estática e componente dinâmica, como está representado na Figura 1.

Na componente estática, incluem-se os conhecimentos académicos que podem ser independentes da pessoa concreta que ensina e do contexto específico onde se desenvolve a actividade profissional. Trata-se de uma componente estática, uma vez que é impessoal e o seu conteúdo pode ser encontrado em manuais escritos ou audiovisuais sem que haja uma implicação pessoal directa. Incluem-se os conhecimentos de matemática, os conhecimentos psicopedagógicos gerais, os conhecimentos teóricos de didáctica da Matemática e o conhecimento sobre o currículo (Mellado, 1995), que no fundo são os *saberes de referência* (Ponte, 1995b), ou o *conhecimento base* para o ensino (Llinares, 1995). Este tipo de conhecimento estático, proposicional ou académico é necessário ao professor de Matemática, mas não é suficiente para que o futuro professor aprenda a ensinar Matemática.

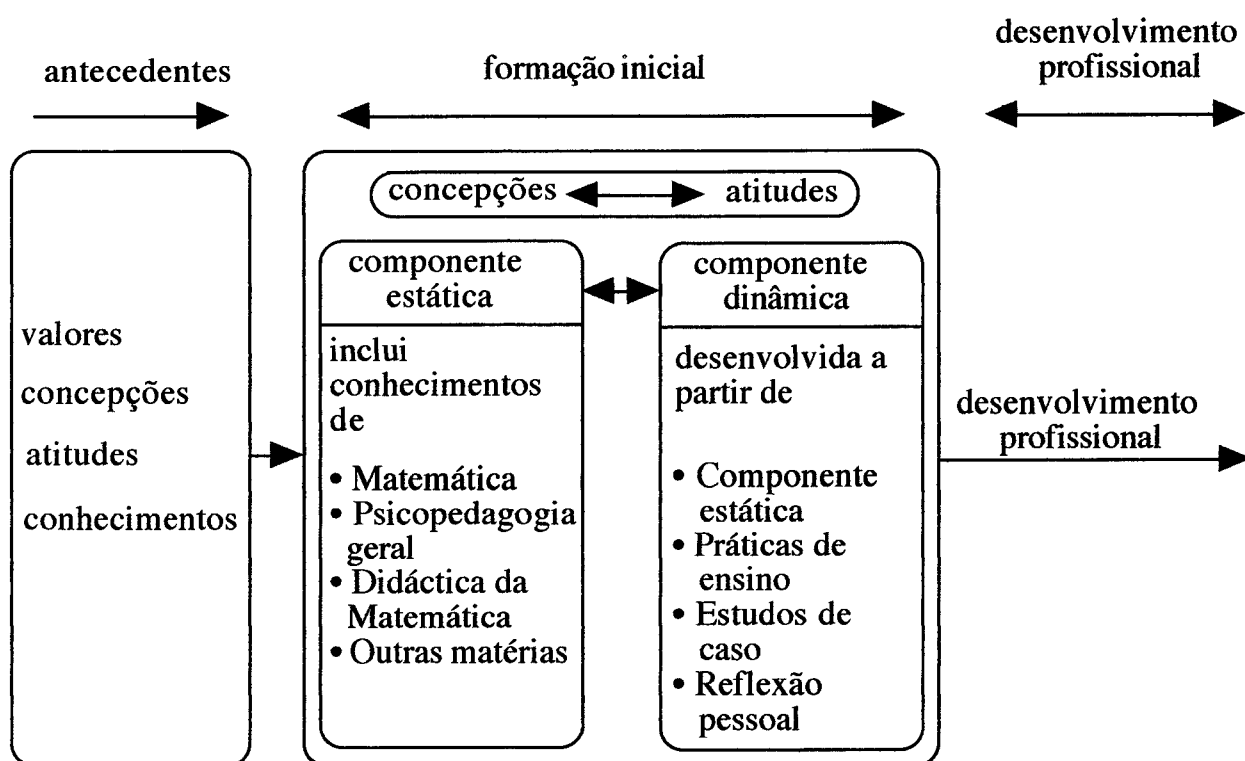


Figura 1. Componentes estática e dinâmica do conhecimento didáctico e formação de professores (adaptado de Mellado, 1995)

Para Mellado (1995), existe uma componente dinâmica que gera um determinado tipo de conhecimento que distingue a profissão docente de qualquer outra profissão. Esta componente funciona e evolui a partir dos próprios conhecimentos, concepções e atitudes, fruto da reflexão pessoal e da prática de ensino da Matemática em contextos escolares concretos. Estes aspectos estão muito relacionados com os *processos reflexivos* (Ponte, 1995a) do conhecimento profissional. Trata-se de um conhecimento prático, adquirido a partir de experiências de ensino pessoais em determinados contextos. O conhecimento gerado através desta componente dinâmica é o responsável pela distinção entre os professores experientes e os principiantes.

Os conceitos de conhecimentos estático e dinâmico relacionam-se, directamente, com as formas de conhecimento propostas por Shulman (1986), implicando determinados modelos de formação. Privilegiando o conhecimento estático ou proposicional, pode ter-se um modelo de formação mais teórico, normativo e prescritivo. Privilegiando o conhecimento dinâmico, que em Shulman (1986) se encaixa nos conhecimentos de casos e estratégico, pode criar-se um modelo mais centrado na prática. Para Mellado (1995), a formação inicial de professores deveria ocupar-se mais do desenvolvimento da componente dinâmica do conhecimento, para que o professor em formação pudesse assimilá-lo como algo pessoal, num contexto de prática e a partir da reflexão das suas próprias concepções em confronto com as de professores mais experientes. A Didáctica da Matemática deveria desempenhar um papel importante no desenvolvimento desta componente.

### **Um Modelo para Investigar o Conhecimento do Professor**

O termo conhecimento do professor tem sido caracterizado de diferentes maneiras nas diversas investigações. Inicialmente, falava-se de conhecimento sobre o ensino, e estas investigações produziam um conhecimento que os professores deveriam utilizar.

Mais recentemente, a atenção dos investigadores centra-se nas actividades cognitivas e no conteúdo que os professores geram como resultado da sua



experiência profissional, ou seja, o que os professores utilizam explícita ou implicitamente para fundamentar a sua prática e a forma como o utilizam. Assim, investigar o conhecimento do professor de Matemática é uma tarefa muito difícil dada a complexidade e a dinâmica desse mesmo conhecimento.

A presente investigação apoia-se nos quadros conceptuais de Shulman (1986), Elbaz (1983), Mellado (1995) e na proposta de modelo para investigar o conhecimento dos professores apresentada por Fennema e Franke (1992). Assim, orientou-se o estudo de modo que tivesse em linha de conta algumas formas de conhecimento, atendendo não só aos contextos onde esses conhecimentos se desenvolveram mas também às concepções e pensamentos dos futuros professores de Matemática, sobre a Matemática, o ensino e aprendizagem da Matemática e a sua própria formação inicial.

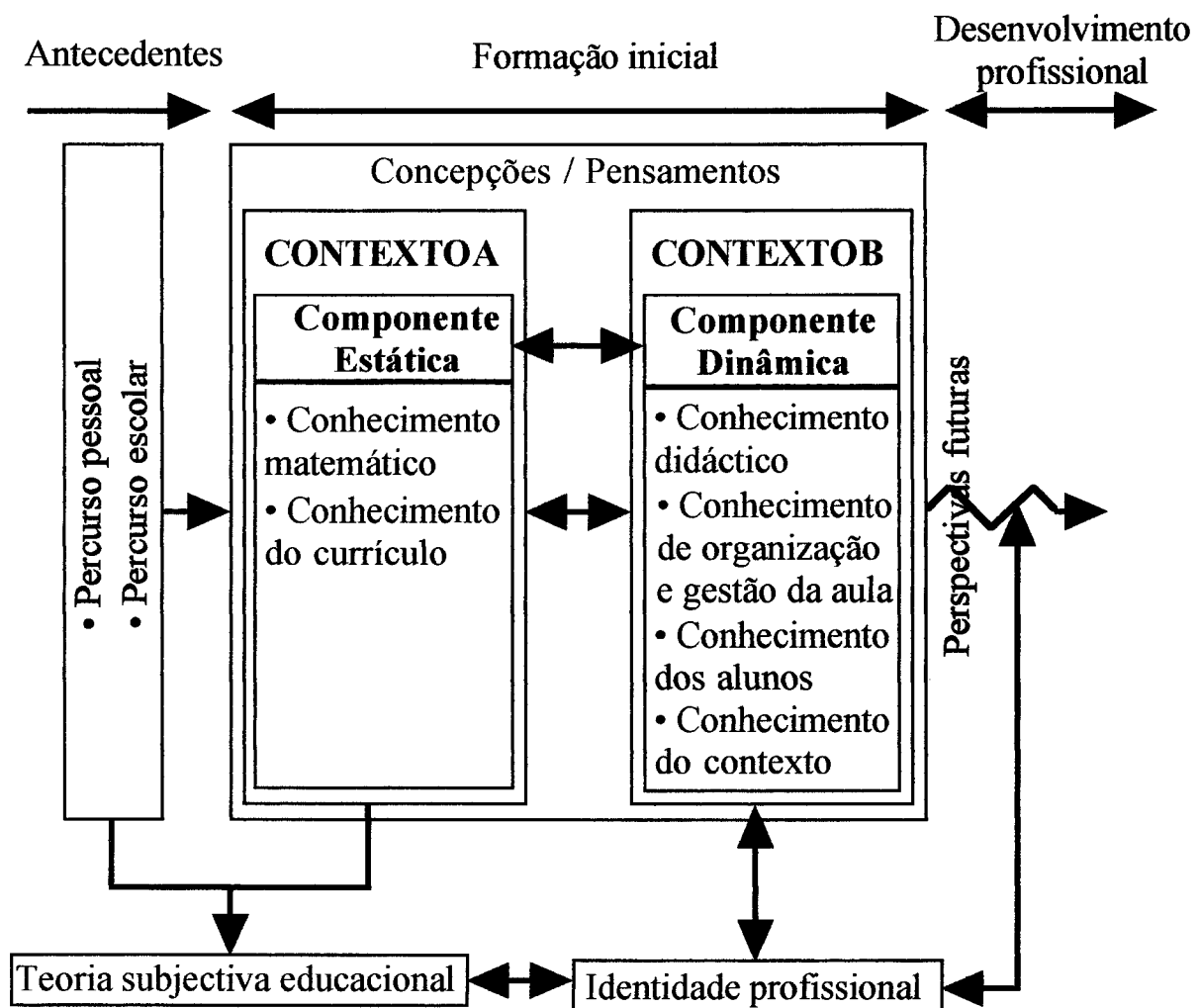


Figura 2. Conhecimento do futuro professor de Matemática

A Figura 2 tenta dar uma imagem das formas de conhecimento analisadas, contemplando diversos aspectos examinados no seu estudo. Antes de entrarem num programa de formação de professores, os futuros professores de Matemática tiveram um determinado percurso pessoal e escolar recheado de experiências vividas com outras pessoas. Estes *antecedentes* têm um peso importante na sua visão sobre o mundo, em particular sobre a escola, o professor de Matemática, o ensino e a aprendizagem da Matemática e sobre a Matemática. Quando entram num programa de formação inicial de professores, e durante essa formação, existem concepções que se formam e outras que se alteram, bem como há construção de conhecimento. No programa de formação, consideram-se duas componentes à semelhança do trabalho de Mellado (1995): (a) uma componente estática; e (b) uma dinâmica.

Na componente estática, tem-se em consideração o conhecimento matemático e o conhecimento do currículo, que o futuro professor foi adquirindo, bem como o contexto em que estes se desenvolveram (contexto A). Este contexto é marcadamente o das aulas na universidade, o estudo em diversos materiais de apoio e a relação com colegas, professores e outras pessoas (Cochran, DeRuiter e King, 1993). De acordo com as características e o percurso de cada um dos futuros professores, este contexto assume um impacto diferente em termos da sua significação (Lederman, Gess-Newsome e Latz, 1994). O conhecimento matemático inclui o conhecimento de conceitos, procedimentos e processos de resolução de problemas dentro dos níveis de ensino onde os futuros professores irão ensinar, sendo capaz de relacionar os assuntos dentro e fora do contexto da Matemática. O conhecimento curricular inclui o conhecimento de finalidades, objectivos, orientações curriculares, procedimentos de ensino, técnicas de planificação do ensino, técnicas de organização da sala de aula e técnicas motivacionais de modo a seleccionar tarefas adequadas para a aprendizagem, bem como o recurso a materiais e formas de representação mais indicadas a cada uma

das situações de aprendizagem. Poder-se-á incluir, também, os conhecimentos psicopedagógicos de carácter geral e os conhecimentos teóricos de didáctica.

A componente dinâmica, que se desenvolve num contexto (contexto B) de prática lectiva (estágio pedagógico), tem em consideração, essencialmente, o conhecimento didáctico de conteúdo (Shulman, 1996), ou apenas o conhecimento didáctico (Ponte, 1995a). No entanto, o conhecimento da gestão e organização da sala de aula será um aspecto a ter em conta no estudo do conhecimento didáctico do professor. O conhecimento dos alunos é a base do conhecimento didáctico, uma vez que este é o caminho para formular o conteúdo de modo a torná-lo compreensível aos outros.

Os antecedentes e a componente estática da formação inicial são os grandes responsáveis pela formulação de uma teoria subjectiva educacional. Esta teoria é o sistema pessoal de concepções e conhecimentos (Kelchtermans, 1993a) do futuro professor antes de entrar para o estágio pedagógico. O contacto com a prática lectiva e a relação entre as duas componentes do conhecimento também contribuem para o desenvolvimento da referida teoria. A teoria subjectiva educacional e a componente dinâmica da formação contribuem para a construção de uma identidade profissional que será determinante para que o professor perspetive o seu futuro em termos de desenvolvimento profissional (Connelly e Clandinin, 1995; Kelchtermans, 1993a).

Deve realçar-se que, neste modelo, está patente, através das duas componentes do conhecimento (estática e dinâmica), a possibilidade de problematizar a questão da transferência do conhecimento para o ensino, na sala de aula, com base no estudo do conhecimento didáctico dos futuros professores de Matemática.



## **Capítulo 2**



## CAPÍTULO 2

### **FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E DIDÁCTICA DA MATEMÁTICA**

O saber sobre a formação provém da própria reflexão daqueles que se formam. É possível especular sobre a formação e propor orientações teóricas ou fórmulas pedagógicas que não estão em relação com os contextos organizacionais ou pessoais.

(Pierre Dominicé, 1990, p. 167)

Ao abordar a formação inicial de professores, julga-se imperioso fazer alguma referência ao conceito de formação. Geralmente, este conceito está ligado a alguma actividade, uma vez que se trata de formação para algo. Desta forma, a formação pode ser entendida como uma função social de transmissão de saberes, de saber-fazer ou de saber-ser que se exerce a favor de um determinado sistema socioeconómico, político ou cultural dominante. Pode ser entendida, também, como um processo de desenvolvimento e de estruturação da pessoa que se realiza em dois sentidos, de uma maturação interna e de possibilidades de aprendizagem, de experiências das pessoas (Honoré, 1980). Também será possível encarar a formação como instituição, quando se refere à estrutura organizacional que planifica e desenvolve as actividades de formação (Ferry, 1991). Para García

(1999), a formação pode adoptar diferentes aspectos e, conforme se perspective o objecto, assim a formação oferecida organiza exteriormente a pessoa ou, então, activa-se como iniciativa pessoal.

Muitas são as definições que se têm atribuído ao conceito de formação. Grande parte delas inclui o desenvolvimento pessoal: *a formação, desde a Didáctica, diz respeito ao processo que o indivíduo percorre na procura da sua identidade plena de acordo com alguns princípios ou realidade sociocultural* (Zabalza, 1990, p. 19), ou então *formar-se nada mais é senão um trabalho sobre si mesmo, livremente imaginado, desejado e procurado, realizado através de meios que são oferecidos ou que o próprio procura* (Ferry, 1991, p. 43).

Daqui ressalta a existência de uma componente pessoal na formação que está muito ligada a um discurso axiológico, referente a finalidades, metas e valores e não somente técnico e instrumental. A componente pessoal da formação não deve conduzir à ideia de que esta se realiza de forma autónoma. Debesse (1982) apresenta três ideias, que deixam claro este aspecto, considerando a distinção entre autoformação, heteroformação e interformação. A autoformação é a formação em que a pessoa participa de forma independente e é responsável pelo controlo dos objectivos, dos processos, dos instrumentos e dos resultados da própria formação. A heteroformação é uma formação que é desenvolvida, externamente, por especialistas. A interformação não é mais do que *a acção educativa que ocorre entre os futuros professores ou entre professores ... e que existe como um apoio privilegiado no trabalho da “equipa pedagógica” tal como hoje é concebido para a formação do amanhã* (p. 29).

Assim, pode entender-se que se fale de formação de professores, e não apenas de treino o qual defende o princípio de que as pessoas em formação devem contribuir para o processo da mesma a partir das concepções, experiências e competências que já possuem (Dominicé, 1988b, 1990; Goodson, 1997; Knowles, 1992; Zeichner, 1992, 1993; Stuart e Thurlow, 2000). A formação será a capacidade de transformar em experiência significativa os acontecimentos que,



geralmente, ocorrem no quotidiano, tendo como horizonte um projecto pessoal e colectivo.

Não será difícil depreender que a formação apresenta-se como um fenómeno complexo sobre o qual existem poucas conceptualizações e pouco acordo em relação às dimensões e teorias mais significativas para a sua análise. Contudo, tal como afirma García (1999), a formação, como realidade conceptual, não se identifica nem se mistura com outros conceitos como os de educação, ensino, treino, entre outros. Além disso, este conceito inclui, inegavelmente, uma dimensão pessoal de desenvolvimento humano que é preciso considerar à face de outras concepções eminentemente técnicas. Finalmente, o conceito de formação relaciona-se com a capacidade de formação, bem como com a vontade de formação, ou seja, a pessoa é a responsável pela activação e desenvolvimento de processos formativos, sem que se assuma a formação como um processo autónomo. É na interformação que os professores poderão encontrar os contextos de aprendizagem que mais favoreçam a procura de metas de desenvolvimento pessoal e profissional.

### **Sobre o Conceito de Formação de Professores**

Como se disse, a formação é um processo complexo, e abordar a formação de professores é, por várias razões, um desafio difícil. Primeiro, porque a formação é uma área de luta ideológica e política, uma vez que existem muitos grupos com interesses na educação que defendem determinadas posições (Ponte, 1998b). Em segundo lugar, porque a formação de professores é um domínio em que muitas pessoas se sentem à vontade para emitir opiniões, presumindo-se, deste modo, que os avanços, nesta área, são muito reduzidos. Finalmente, uma outra razão, com um

peso relativamente forte, é que, quando se fala de formação, inclui-se a formação inicial, contínua e especializada em relação às quais é necessário ter em conta as teorias, os modelos, a investigação empírica, a legislação e o estudo das práticas reais dos professores e futuros professores e das instituições.

Parece consensual que, pelo facto do ensino, da docência, ser considerado uma profissão, é necessário, tal como noutras profissões, assegurar que as pessoas que a exercem tenham um domínio adequado da ciência, técnica e arte da mesma, ou seja, possuam competência profissional (García, 1999). Far-se-á a abordagem de alguns autores no que diz respeito à posição que assumem a nível do conceito de formação de professores. Para Ferry (1991), a formação não é mais do que um processo de desenvolvimento individual com o objectivo de adquirir ou aperfeiçoar determinadas capacidades em determinados contextos. Nesta perspectiva, a formação de professores de Matemática diferencia-se de outras actividades de formação em dois vectores. O primeiro é que se trata de uma formação em duas áreas, onde se tem de combinar a formação matemática com a formação educacional. O segundo é que a formação de professores é uma formação de formadores, o que influencia o necessário paralelismo que deve existir entre a formação de professores e a sua prática profissional.

De facto, a definição assumida por este autor é muito concisa e pouco descritiva dos processos implicados na formação. A concepção apresentada, a este respeito, por Medina e Dominguez (1989), é um pouco mais exaustiva e específica, pois estes consideram *a formação de professores como a preparação e a emancipação profissional do docente para realizar crítica, reflexiva e eficazmente um estilo de ensino que promova uma aprendizagem significativa nos alunos e consiga um pensamento-acção inovador, trabalhando em equipa com os colegas para desenvolver um projecto educativo comum* (p. 87). Este posicionamento leva a que a formação de professores procure desenvolver, nos formandos, um estilo de ensino próprio e reflectido de forma a que produza uma aprendizagem significativa nos alunos. De realçar, também, que estes autores entendem a

formação de professores num contexto de trabalho com outros professores e defendem a imagem de professor reflexivo e inovador. Contudo, muitas outras imagens têm sido usadas para caracterizar o professor em que este é visto como pessoa, colega, facilitador da aprendizagem, investigador, sujeito que desenvolve o currículo ou companheiro. Estas diferentes imagens do professor assentam em diferentes modelos e teorias de ensino e exercem influência sobre outros tantos modelos ou paradigmas de formação de professores como o tradicional, o centrado nas competências, o personalista ou o orientado para a investigação (Zeichner, 1983).

Se se entender a formação de professores como uma disciplina, ela possui uma estrutura conceptual que, apesar de interdependente da teoria do ensino e do currículo, como também da escola, apresenta características específicas que a distinguem de outras disciplinas do foro didáctico (García, 1999). Aliás, os modelos, teorias e quadros conceptuais, que se têm elaborado em relação à escola, à inovação, ao ensino ou ao currículo, têm de ser adaptados/ajustados quando são analisados sob a perspectiva da formação de professores. Assim, julga-se que a formação de professores representa uma dimensão privilegiada da Didáctica, uma vez que exige uma confluência das posições teóricas em propostas de intervenção práticas. Não se pode afirmar que teoria alguma sobre currículo, ensino, escola, inovação ou desenvolvimento profissional tenha o poder suficiente para orientar a prática do ensino (García, 1995). A formação de professores representa um dos elementos fundamentais através dos quais a Didáctica intervém e contribui para a melhoria da qualidade do ensino, tornando-se, desta forma, uma ponte que permite a elaboração de teorias práticas sobre o ensino.

Para García (1999), *a formação de professores é a área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didáctica e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores, em formação ou em exercício, se implicam individualmente ou em equipa, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus*

*conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objectivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (p. 26).*

Fica patente, nesta definição, que a formação de professores deve ser encarada como uma área de conhecimento e investigação, centrada no estudo dos processos através dos quais os professores aprendem e se desenvolvem pessoal e profissionalmente. Evidentemente, assumindo que o desenvolvimento do professor é um processo que passa pelo crescimento pessoal, pela construção de saberes, pela forma como cada um vive e se integra no papel e na cultura da profissão, este processo é complexo, percorre toda a carreira do professor, pressupõe a construção de uma identidade profissional, concebida numa interacção contínua com os diferentes espaços ecológicos (Brown e Borko, 1992; Machado, 1996). Trata-se, portanto, de um processo sistemático e organizado. Este conceito deve referir-se tanto aos sujeitos que estão na formação inicial, como aos docentes que estão a exercer a profissão, e o que poderá mudar é o conteúdo, foco ou metodologia de tal formação. Contudo, de uma maneira geral, à formação inicial associa-se a ideia de finalidade, uma vez que está em causa o conhecimento básico para desempenhar uma actividade profissional, ao mesmo tempo que é conferido ao sujeito a certificação para esse desempenho. Quanto à formação contínua, não está em causa a certificação para o desempenho, mas a partilha de saberes, competências e atitudes para uma melhoria de qualidade. No entanto, em ambos os casos, a formação está relacionada com a aprendizagem e com os processos cognitivos de aquisição dos saberes (Couto, 1998).

Cada vez mais, diferentes autores estão de acordo em que a formação é inerente a quem se forma e não pode ser exclusivamente exterior ao indivíduo. Para Dominicé (1990), ninguém forma ninguém, e ninguém se forma no vazio. Formar-se supõe troca, experiência, interacções socioculturais ou aprendizagens que pressupõem sempre a pesquisa, a reflexão, o confronto de ideias. A formação exige, do indivíduo, criatividade e tempo convertido em experiência (Josso, 1988).

Criatividade a nível dos procedimentos, e enriquecimento em experiência à medida que o sujeito vai interiorizando as aprendizagens. Além disso, um percurso de vida é um percurso de formação, no sentido em que é um processo de formação, considerado como uma dinâmica, na qual se vai construindo a identidade de uma pessoa e profissional. É, também, um processo em que cada pessoa, permanecendo ela própria e reconhecendo-se a mesma ao longo da sua história, se forma, se transforma, em interacção com os outros e com os contextos socioculturais.

### **Contextos de Formação**

Toda a actividade de formação tem, inerente, um determinado dispositivo que indica quem estabelece os objectivos e os temas da formação, como serão os temas abordados, em que momentos, com que duração e com que recursos e modos de trabalho. Este dispositivo evidencia, inevitavelmente, a natureza dessa formação. No entanto, também será de admitir que toda a formação se desenvolve em função de uma determinada dinâmica que proporciona a realização de diversas transformações no professor em formação.

Os contextos de formação serão diferentes consoante os contextos socioculturais e institucionais dos quais a pessoa faz parte, com todos os constrangimentos e elementos facilitadores relacionados com os diversos sentidos que a formação tem, nomeadamente, político, cultural, económico, sociológico e psicológico (Couto, 1998). Uma escola, ou um grupo de professores com o apoio da escola, que possua um projecto pedagógico bem definido, e que seja concretizado com uma dinâmica escolar envolvente e inovadora, poderá constituir um bom contexto de formação. No entanto, de uma maneira geral, apesar das

escolas não reúnem as condições a nível de espaços físicos e recursos materiais e, até, mesmo em termos da dedicação dos professores não deixam de ser bons contextos de formação. A nível dos estágios pedagógicos, Zeichner (1993) defende que estes devem ser desenvolvidos em escolas que retratem a realidade escolar, pois considera as escolas com alunos oriundos de meios socioculturais diversos e com problemas de aprendizagem lugares estimulantes para aprender a ensinar. Em Portugal, nos grandes centros populacionais, cada vez mais se torna evidente a diversidade cultural dos alunos e que as escolas têm manifestado dificuldades em promover a sua integração. Julga-se que a questão principal passa por ajudar os alunos a perceber outra cultura sem perder os aspectos mais significativos da sua cultura de origem. Vários autores defendem a valorização do contexto cultural, muito importante a nível da motivação para a escola e para a aprendizagem (Zeichner, 1993; NCTM, 1991). Contudo, abordagens que valorizem a componente cultural implicam uma formação que inclua, por exemplo, o desenvolvimento de currículos alternativos ou a capacidade de criar ambientes de cooperação na sala de aula. A questão que se coloca é se os nossos programas de formação estão vocacionados para se entender a escola como um local de constante mudança em que os professores são os principais fomentadores. Para Nóvoa (1991a), *é no próprio processo de resolução de problemas da vida e da escola, na capacidade para os teorizar e para encontrar as respostas mais adequadas que a formação adquire todo o seu significado* (p. 73).

Muitos trabalhos evidenciam a importância dos contextos no processo de formação de professores. Estes contextos não dizem apenas respeito ao sentido físico ou à combinação de pessoas, são constituídos pelo que as pessoas fazem, quando e como o fazem (Couto, 1998). A investigação, realizada à volta da formação de professores de Matemática, pode ser dividida em dois grandes grupos: um que se centra na formação organizada segundo o modelo escolar e outro que incide sobre a formação orientada para o desenvolvimento profissional (Ponte, 1994a). No primeiro caso, incluem-se os programas de formação, que seguem um

currículo pré-definido, decorrendo num período relativamente curto, em que a figura principal é o formador e o contexto essencialmente laboratorial, embora por vezes possa assumir outros formatos. Inserem-se, aqui, os programas de formação inicial de professores, embora, neste caso, exista a tendência para que esta formação seja orientada para o desenvolvimento profissional, sendo, frequentemente, o seu contexto o da sala de aula real, o trabalho cooperativo entre os formandos, a análise de vídeos ou casos (Ambrósio, 1997; Borralho, 1997; Lambdin, Duffy e Moore, 1997; Lambdin, Santos e Raymond, 1997; Leitão e Fernandes, 1997; Nieto, 1991; Raymond e Santos, 1995; Vale, 1997). Para superar os aspectos mais negativos do modelo escolar talvez seja necessário repensar o papel da prática na formação e os modos de trabalho que possam levar os futuros professores a uma maior consciência crítica do significado das suas experiências pessoais (Ponte, 1994a). No segundo caso, que remete para programas normalmente concebidos para a formação contínua, os contextos de formação são diferentes. Embora tenham objectivos e áreas de intervenção definidas previamente, deixam uma importante margem de concretização para o desenvolvimento da própria formação, na qual o papel do formador é menos preponderante, apostando-se claramente nas dinâmicas de grupo. O contexto da formação acaba por ter contornos de trabalho de projecto, onde se pretende desenvolver um projecto colectivo, e os intervenientes não deixam de ter um projecto pessoal (Canavarro e Abrantes, 1995; Correia, 1997; Loureiro, 1991; Rocha, 1995; Silva, 1992; Veloso, 1992).

Um aspecto que parece conveniente destacar é o da necessidade de conceber a formação de professores como um *continuum*. Apesar de ser composto por fases claramente diferenciadas do ponto de vista curricular e das dinâmicas, a formação de professores é um processo que tem de manter *alguns princípios éticos, didácticos e pedagógicos comuns* (García, 1992, p. 55), independentemente do nível de formação em causa. Isto significa que o modelo de ensino e, conseqüentemente, o modelo de professor assumido pelo sistema educativo e pela

sociedade devem estar presentes, impregnando as actividades de formação de professores, a todos os níveis. Este aspecto implica, também, a necessidade de existir uma forte conexão entre o currículo da formação inicial e os dispositivos de formação contínua de professores. Nesta perspectiva, não se deve pretender que a formação inicial integre no sistema de ensino “produtos acabados”, mas dever-se-á encará-la como uma fase de um longo e diferenciado processo de desenvolvimento profissional.

Deste modo, convém prestar uma atenção especial ao conceito de desenvolvimento profissional do professor, mais do que aos termos aperfeiçoamento, reciclagem, formação contínua, formação em serviço, formação inicial, por ser o que melhor se adapta à concepção actual do professor como profissional do ensino. É que o conceito de desenvolvimento tem uma conotação de evolução e de continuidade que poderá favorecer o desaparecimento da justaposição entre formação inicial e formação contínua de professores (García, 1992). Este conceito de desenvolvimento profissional dos professores pressupõe uma valorização dos aspectos contextuais e organizativos (Rudduck, 1987), daí a importância dos contextos de formação que proporcionem uma aprendizagem significativa, ou seja, que vão de encontro às expectativas, necessidades e experiências formativas dos sujeitos.

### **Alguns Princípios Orientadores para a Formação de Professores**

Para que a formação de professores tenha uma sustentação coerente, de acordo com o conceito desenvolvido, julga-se necessário que esteja assente em alguns princípios orientadores e interligados de capital importância.



### **Princípio da Individualização**

O ensino é uma actividade com implicações científicas, tecnológicas e artísticas (García, 1999). Isto implica que aprender a ensinar não será um processo igual para todos os sujeitos, mas que será necessário ter em conta as características pessoais, cognitivas, contextuais e o percurso pessoal e profissional de cada professor, ou futuro professor, de modo a desenvolver as suas capacidades e potencialidades. Julga-se que a formação de professores tem ignorado, de uma forma sistemática, o desenvolvimento pessoal, privilegiando o *formar* em vez do *formar-se*, não estabelecendo um paralelo entre a lógica da actividade educativa e as dinâmicas inerentes à formação. Também não tem valorizado a articulação entre a formação e os projectos das escolas, apesar destas serem consideradas como organizações importantes de formação. A formação deve ser encarada como um processo permanente, integrada na vida dos professores e das escolas, e não como um elemento que intervém à margem dos projectos profissionais e organizacionais (McBride, 1989). A formação de professores deve responder às necessidades e expectativas dos professores como pessoas e como profissionais.

### **Princípio da Reflexão**

O triplo movimento sugerido por Schön (1983) – conhecimento na acção, reflexão na acção e reflexão sobre a acção – ganha uma pertinência acrescida no quadro do desenvolvimento pessoal dos professores e remete para espaços de formação participada. Os momentos de balanço retrospectivo sobre os percursos pessoais e profissionais são momentos em que cada um produz a sua vida, o que no caso dos professores é, também, produzir a sua profissão – diz-me quem és, dir-te-ei como ensinas e vice-versa (Nóvoa, 1991b).

A formação pode estimular o desenvolvimento profissional dos professores, no quadro de uma autonomia contextualizada da profissão docente. Importa valorizar a formação que promova a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem, activamente, na concepção e implementação das políticas educativas. Para que os professores possam efectivamente ser reflexivos, é necessário que sejam entendidos não como consumidores de conhecimento, mas como pessoas capazes de gerar um conhecimento válido e de valorizar o conhecimento desenvolvido por outros. Contudo, *também será de destacar que a intensificação do trabalho docente, nos últimos anos, dificulta a partilha de experiências e de reflexão sobre a acção pedagógica, contradizendo a ideia dos professores como profissionais reflexivos* (Nóvoa, 1998, p. 29).

Todavia, o conceito de reflexão assume contornos tão diversificados quanto os autores que se referem a ele. Calderhead (1989), numa análise que efectua em relação à utilização deste conceito por vários autores, conclui que este, quando enquadrado na formação de professores, varia segundo quatro dimensões: na forma do processo de reflexão, no conteúdo da reflexão, nos princípios onde assenta a reflexão e no produto dessa reflexão. Segundo este autor, em programas que recorrem a uma abordagem marcadamente comportamentalista, a reflexão é assumida como uma forma de implementação das práticas prescritas, mas se recorrerem a uma perspectiva crítica, a reflexão é considerada para se desenvolver a autonomia profissional. Para Zeichner (1993), o conceito de reflexão pode significar uma reacção contra as imposições reformistas de um professor que pretende participar, de forma crítica, nessas reformas, nos objectivos do seu trabalho e nos meios para os alcançar. Pode, igualmente, significar o reconhecimento de que a produção do conhecimento não se faz apenas nas universidades e centros de investigação, mas que os professores também produzem conhecimento/teorias que poderão ser um contributo significativo para a qualidade do ensino (Zeichner, 1992).

Este princípio da reflexão surge, do mesmo modo, como uma recomendação para a formação inicial de professores do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas (CRUP) (Ponte *et al.*, 2000).

### **Princípio da Continuidade**

Tal como García (1999), considera-se que se deve encarar a formação de professores como um processo contínuo, embora constituído por fases claramente definidas pelo seu conteúdo curricular. A formação deverá manter algumas orientações éticas, didáticas e pedagógicas comuns independentemente do nível de escolaridade a que os professores pertencem. Este princípio implica, igualmente, uma forte ligação entre a formação inicial dos professores, o período probatório (indução), a formação especializada e a formação contínua, sendo cada uma destas fases um contributo para o processo de desenvolvimento profissional. *A formação inicial constitui a componente base da formação do professor e, como tal, precisa de ser articulada com a formação pós-inicial* (Ponte *et al.*, 2000, p. 12).

### **Princípio da Mudança**

García (1999) afirma que é necessário integrar a formação de professores em processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular. Existe uma grande dissociação entre os processos de mudança e a formação de professores. A formação e a mudança devem ser pensadas em conjunto. A mudança não se refere apenas a mudanças que acontecem na escola, fruto das mudanças sociais (Esteve, 1995), mas também às mudanças que o sistema educativo pretende introduzir nas escolas. Segundo Esteve (1995), estas mudanças, cada vez mais aceleradas, tendem a provocar um mal-estar na profissão, portanto será *necessário apostar na*

*formação de professores no sentido de enfrentar este desajustamento* (p. 117). Assim, a formação deve ser encarada em dois planos diferentes.

Em primeiro lugar, é preciso fazer uma planificação preventiva a incorporar na formação inicial, minimizando o número de professores desajustados. As mudanças no papel do professor e as profundas modificações no contexto social e nas relações interpessoais, ao nível do ensino, exigem que se pense o período da formação inicial.

Em segundo lugar, será importante montar estruturas de apoio aos professores de modo a ajudá-los: (a) a evitar contradições no estilo de ensinar; (b) a encontrar respostas que não passem pela rotina, mas pela reflexão; e (c) a reagir às situações de tensão e ansiedade. Os professores em exercício devem ter consciência das profundas alterações que se produziram no ensino, na sala de aula e no contexto social que os rodeia, adaptando, conseqüentemente, o seu modo de ensinar e papel que irão desempenhar.

Desta forma, a formação deve estar eminentemente orientada para a mudança, mudança esta sentida como uma necessidade pelos professores, os quais, por sua vez, estarão empenhados em levá-la a cabo.

### **Princípio do Conhecimento Didáctico**

A formação na área disciplinar na qual o professor vai leccionar é indispensável, mas também não se pode deixar de frisar a imperiosa necessidade de trazer para primeiro plano a componente pedagógico-didáctica (Mialaret, 1981). Cabe, aqui, referir o conhecimento didáctico de conteúdo (Shulman, 1986), ou simplesmente conhecimento didáctico (Ponte, 1995a), identificado como conhecimento base para o ensino e, conseqüentemente, fundamental. A importância deste conhecimento reside na sua função estruturadora do pensamento pedagógico do professor (García, 1992), que, para além de ter sido abordado com

algum pormenor no capítulo dedicado ao conhecimento do docente (Capítulo 1), é uma parte importante do conhecimento profissional do mesmo.

### **Princípio da Relação Teoria-Prática**

Os trabalhos de Connelly e Clandinin (1995) apontam para que a construção da teoria dos professores seja realizada a partir, essencialmente, de posições centradas na prática. Assim, Schön (1983) fala da reflexão na acção, Elbaz (1983) introduz o conceito de conhecimento prático e Connelly e Clandinin (1995) alargam o conceito até ao conhecimento prático pessoal. Estes trabalhos salientam que os professores desenvolvem um conhecimento próprio, produto das suas experiências de ensino e vivências pessoais. Segundo Schön (1983), os professores têm dificuldade em descrever este tipo de conhecimento, estando implícito nos modelos de acção e nos sentimentos pelas coisas de que se ocupam – é o que muitos autores denominam de teorias implícitas ou teoria subjectiva de educação dos professores (Kelchtermans, 1993a). A este propósito, O’Hanlon (1993) afirma que os formadores devem trabalhar no sentido de tornar estas teorias implícitas cada vez mais explícitas, porque *sem uma orientação teórica explícita, a acção torna-se vulnerável à linearidade e à imitação* (p. 244), não contribuindo para o desenvolvimento profissional do professor.

Apesar da discussão da relação teoria-prática na formação de professores ser bastante antiga, ela continua actual (Rodriguez, 1993). Os programas de formação devem ter a preocupação de que esta relação seja equilibrada, isto é, os programas de formação devem ajudar os futuros professores a ver a sua prática quotidiana como problemática e a raciocinar de diferentes formas acerca do ensino da Matemática. Esta ideia pressupõe a *necessária e adequada inter-relação teoria-prática em todo o processo formativo* (Goded, 1999, p. 127). Em muitos processos de formação inicial, aparece geralmente uma fase teórica, seguida da sua

aplicação à prática. Por não existir integração destes dois aspectos, surge a imagem do professor que, só após ter aprendido teorias, irá aplicá-las. É deste tipo de formação que vão surgir dois discursos: um discurso teórico ideal e um discurso sobre a experiência real. Esta tensão, entre teoria e prática, também se vai reflectir na relação com a escola, onde se realiza a prática, e na universidade. Esta é o local onde se desenvolve teoria e onde se critica a escola por levar os professores estagiários a abandonarem as perspectivas que trazem sobre o ensino, a aprendizagem, a escola e os alunos. Por outro lado, as escolas, enquanto lugar da prática, olham com suspeição a universidade, considerando as suas teorias como idealistas e inúteis. É neste sentido que surge a recomendação do CRUP que afirma que *a formação inicial deve proporcionar um conjunto coerente de saberes estruturados de forma progressiva, apoiados em actividades de campo e de iniciação à prática profissional, de modo a desenvolver as competências profissionais* (Ponte *et al.*, 2000, p. 13).

A propósito deste tema, Zeichner (1992) defende que a prática pedagógica estruturada deve ser um aspecto central na formação inicial de professores. No entanto, não deixa de levantar um conjunto de questões muito importantes que contribuem para que esta situação continue a ser tão actual: (a) considerar a prática pedagógica não mediada e não estruturada; (b) a ausência de um currículo explícito para a prática pedagógica e de uma ligação estreita entre as aprendizagens na universidade e nas escolas; (c) a qualidade irregular da supervisão da prática pedagógica e a falta de preparação formal quer dos orientadores da universidade, quer dos orientadores das escolas; (d) as preocupações dos supervisores e dos professores centrarem-se na aprendizagem dos alunos nas salas de aula, e não no processo de aprender a ensinar; (e) o estatuto académico secundário para os professores universitários que estejam envolvidos na prática pedagógica; e (f) o fraco apoio financeiro à prática pedagógica da formação de professores em relação a outros trabalhos de campo de outras áreas, como a enfermagem, a medicina ou a engenharia. Para este autor, a questão passa pela criação de escolas de

desenvolvimento profissional, onde haja um acordo com a universidade, que envolvem, nomeadamente, o destacamento ou a formação de formadores para a escola, uma maior participação do professor na planificação, implementação e avaliação da prática pedagógica e uma formação intensiva do corpo docente na supervisão. Num estudo comparativo entre quatro países a nível da formação de professores, Comiti e Ball (1996) também levantam a questão da formação dos orientadores da prática pedagógica.

Esta falta de articulação, entre a teoria e a prática, leva a que os alunos da formação inicial, quando chegam ao estágio pedagógico, sofram aquilo a que se chama *choque com a realidade* (Machado, 1996; Silva, 1997). Se uns conseguem ultrapassar esta fase, muitos outros enfrentam sérios problemas e dificuldades não só nesse ano, como também nos anos iniciais da sua actividade profissional. Se por um lado, as condições de insegurança e as dificuldades são geradoras de ansiedade, dificultando um desenvolvimento harmonioso, por outro, a proximidade estabelecida com os alunos gera experiências afectivas muito gratificantes (Serrazina e Loureiro, 1996).

Esta constatação não torna menos verdadeiro que os primeiros tempos da carreira sejam vistos como momentos difíceis, que deixam marcas, muitas vezes negativas. A comprovar isso está a preocupação em criar programas de indução para professores em início de carreira (Borich, 1995; Hoffman *et al.*, 1986; Machado, 1996; Ponte *et al.*, 2001; Wildman *et al.*, 1989). Através destes, procura-se apoiar, sistematicamente, os professores, ajudando-os a abordar os problemas, de forma a contribuir para a sua autonomia, a facilitar o seu contínuo desenvolvimento profissional e a minimizar o fosso entre a formação inicial e a vida profissional (García, 1999). Os objectivos destes programas passam por dar o apoio necessário aos professores, reduzindo o isolamento, fomentando o contacto com os colegas e promovendo a reflexão. No fundo, procura-se potenciar o desenvolvimento e promover o bem estar pessoal e profissional.

Em Portugal, o Estatuto da Carreira dos Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário prevê um período probatório, de duração de um ano, que poderia ter esta função. No entanto, para além de ter objectivos muito distintos como, por exemplo, verificar a adequação profissional do docente às funções a desempenhar, na prática esta verificação não é realizada e vai contra toda a filosofia da indução. O colocar a tónica na avaliação do sujeito faz, certamente, com que este período se torne numa luta pela sobrevivência e não num momento de crescimento pessoal e profissional (Knowles, 1992).

### **Princípio da Socialização**

Começar a ensinar é o momento da transição, muitas vezes difícil, entre o ser aluno e tornar-se professor (Machado, 1996; Silva, 1997; Ponte *et al.*, 2001). Na literatura, é uma fase descrita como *choque com a realidade*, vivido por muitos jovens professores como um teste à sobrevivência e, inclusivamente, denominada de período de sobrevivência (Huberman, 1993). Este aspecto levou ao aparecimento de alguns estudos que vão desde o procurar identificar quais os problemas que os professores encontram nos primeiros tempos da sua carreira até ao perceber como é que este momento de transição é vivenciado, e as repercussões que tem, nomeadamente, em termos de comportamentos, atitudes, representações de si próprio e da profissão e integração na cultura da escola e na da profissão.

Trabalhos, nesta linha, têm toda a pertinência, na medida em que uma melhor compreensão deste fenómeno pode contribuir para uma adequação da formação inicial, como também desencadear sistemas de apoio aos professores em início de carreira.

Não se pode perceber o que é começar a ensinar, sem fazer uma reflexão profunda sobre o que é hoje ser professor e sobre a forma como este vê a profissão (Machado, 1996). Esteve (1995) refere alguns dos indicadores das mudanças, que



se reflectem na imagem social dos professores. Um deles é o aumento das exigências em relação ao professor (numa época em que a especialização é cada vez mais acentuada), a quem hoje se pede um largo conjunto de tarefas, ou seja, a quem se pede que saiba fazer um pouco de tudo perante a inibição da família como agente de socialização. *Os alunos chegam, muitas vezes, à escola sem hábitos de estar, ouvir, partilhar, conviver e aceitar algumas regras que, só na família, com um ambiente natural, conseguiam desenvolver adequadamente* (Guimarães, 1998, p. 43). Hoje, a sociedade delega, na escola, estes aspectos de socialização primária que, anteriormente, competiam à família, e o professor depara-se com alunos que não possuem a socialização indispensável para que outras aprendizagens se possam efectuar e confronta-se com uma sobrecarga na sua actividade, onde dificilmente terá êxito.

O processo de socialização já não pode ser convergente, tanto mais que é enorme a diversidade dos alunos com os quais o professor se confronta, o que o leva a ter de diversificar os seus modos de intervenção. A própria relação professor-aluno, nos dias de hoje, é bastante diferente, trazendo a necessidade de encontrar novos modelos de autoridade e novas formas de estar na profissão (Esteve, 1995). É neste sentido que Zeichner (1993) tem defendido que a formação de professores deve estar atenta ao fenómeno da diversidade cultural, sendo, inclusive, uma das orientações para o ensino da Matemática evidenciada pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1994a).

Abordou-se, um pouco, os problemas e dificuldades com que os professores se debatem nos dias de hoje, enfatizando os problemas que têm origens sociais. Contudo, o princípio da socialização, que se preconiza para a formação de professores, passa pela própria formação atender a que o jovem professor conheça, minimamente, a cultura da escola e da profissão (Zeichner e Gore, 1990). É que, subitamente, o aluno de tantos anos vê-se no lugar de professor. Embora tenha passado muitos anos da sua vida na escola, agora tudo parece estranho, pois está em contacto directo com outros professores, e essa cultura é-lhe desconhecida, bem

como os anos que passou na formação inicial, fora da escola básica e secundária, trouxeram grandes modificações na cultura da escola e dos alunos. No fundo, é sentir-se estranho num ambiente que lhe era supostamente familiar.

Trata-se de uma transição repentina, na qual o professor, contrariamente ao que acontece em muitas outras profissões, é confrontado, de imediato, com um elevado número de responsabilidades e onde lhe é exigido a realização de tarefas semelhantes às dos colegas mais velhos. Entregue a si próprio, muitas vezes, o professor sente-se “olhado” com uma certa desconfiança pelos colegas mais experientes (Borich, 1995; Lortie, 1977; Ponte, 1998b; Stuart e Thurlow, 2000). No fundo, na maioria dos casos, trata-se da entrada súbita no mundo adulto, implicando todo um conjunto de novas responsabilidades e de dificuldades a ultrapassar. Não será de estranhar que o começar a ensinar seja uma experiência traumática, em que o jovem professor se confronta com muitas situações completamente novas e difíceis, com as quais não está preparado para lidar, surgindo sentimentos de insegurança e de desânimo.

Diversos estudos apontam no sentido de que os alunos parecem ser o factor que mais influencia o processo de socialização, no início da actividade profissional dos professores (Wildman *et al.*, 1989), o que não será surpreendente, se se pensar no isolamento no qual a maioria dos professores trabalha. Então, a relação com os alunos acaba por ser um dos elementos preponderantes na formação e legitimação da sua identidade (Carmona, 1993; Correia, 1991; Dubar, 1997; Zeichner e Gore, 1990). Dentro das pessoas que influenciam o processo de socialização, pode-se considerar os orientadores do estágio pedagógico, embora estes tenham um poder avaliativo, mas existe pouca investigação nesta área e a que existe não tem levado a resultados concludentes (Brown e Borko, 1992).

Se, para muitos, a influência socializadora do que se passa na sala de aula é determinante, outros consideram que o processo de socialização do professor começa muito antes do início da sua actividade profissional (Knowles, 1992; Lortie, 1977; Zeichner e Gore, 1990).

Lortie (1977), num estudo que realizou, refere a importância do tempo passado nas salas de aula, que levaria a uma aprendizagem por observação, através da qual o professor interiorizaria, de maneira mais ou menos inconsciente, diferentes formas relacionais que mais tarde poderá reproduzir. Assim, a escola acabaria por ser o activador da cultura latente do indivíduo, para se poder justificar a permanência, de alguma forma resistente, de certas formas de ensinar.

Outros autores, mais recentemente, põem, também, a tónica nas experiências que o indivíduo vivencia até chegar à formação inicial formal. Tipos de interacção, modelos de professores que teve, experiências relacionadas com situações de ensino, relações significativas com os outros são aspectos da vida pessoal que o indivíduo transporta quando entra na formação e nas situações de ensino (Knowles, 1992; Zeichner e Gore, 1990). Todos estes aspectos, traduzidos em crenças e imagens, vão determinar, significativamente, a forma como vai ser vivida e sentida a formação e o ensino (Borko *et al.*, 1992). As referidas crenças e imagens não são mais do que um filtro através do qual a pessoa interpreta e dá sentido aos diferentes contextos (Rodriguez, 1993). Tal como já se afirmou, é da interacção estabelecida com os seus alunos, em determinadas condições, por vezes muito longe do ideal, que as relações criadas nesse contexto se tornam determinantes no processo de socialização. Desta forma, *conhecer as concepções, ideias e práticas dos professores é um elemento crucial para o formador planear e desenvolver processos de formação* (Goded, 1999; p. 125).

As duas situações, patentes anteriormente, a do indivíduo moldado pelo seu percurso, no passado, ou a daquele submetido, passivamente, ao presente, estabelecem a socialização do professor, num sentido unidireccional, ao encarar o sujeito como passivo – é a chamada perspectiva funcionalista da socialização do professor (Brown e Borko, 1992; Zeichner e Gore, 1990). No entanto, estudos mais recentes parecem apontar para uma visão mais interaccionista, ao procurarem compreender como é que o professor e o meio interagem no complexo processo de socialização, durante o qual o sujeito se torna docente. Esta perspectiva vê o

professor com um papel activo na interpretação das influências do social e, através desta interpretação, com a capacidade de provocar transformações em determinados contextos sociais, sofrendo ao mesmo tempo a influência deles – trata-se da perspectiva interpretativista da socialização do professor (Brown e Borko, 1992; Zeichner e Gore, 1990).

Uma conclusão, que se pode tirar, é que o processo de socialização dos futuros professores é um aspecto importante, o qual os programas de formação devem ter em conta, uma vez que se têm manifestado completamente ineficazes neste capítulo. Brown e Borko (1992) afirmam que o facto dos futuros professores terem passado 12 a 14 anos de experiência como estudantes, quando entram nos programas de formação, exerce uma forte influência socializante difícil de modificar. No entanto, alguns trabalhos deixam excelentes perspectivas, pois consideram que programas de formação adequados, nos quais se possam enquadrar os futuros professores, que despertem a consciência dos sujeitos para determinadas concepções e imagens que têm, fruto da sua experiência pessoal em determinados contextos, poderão quebrar o ciclo da influencia socializante dessa mesma experiência pessoal (Borko *et al.*, 1992; Raymond e Santos, 1995; Rodriguez, 1993; Stoddart, Connell, Stofflett e Peck, 1993; Stuart e Thurlow, 2000; Zeichner e Gore, 1990).

### **Modelos de Formação de Professores**

Muitos autores, tais como Alarcão (1996), Campos (1995), García (1999), Nóvoa (1995b, 1998), Ribeiro (1989) e Zeichner (1983, 1992) são consensuais em reconhecer a complexidade do acto de ensinar e, conseqüentemente, do acto de

formar professores. Perante esta complexidade, existe alguma diversidade na forma como vários autores categorizam os modelos de formação.

Não sendo possível levar à exaustão a pesquisa, apresentar-se-á a categorização sugerida por Zeichner (1983), porque se considera como bastante abrangente, bem como outros modelos de formação de professores, analisados a partir de outras perspectivas.

Este autor, na sua análise, identifica cinco grandes modelos de formação de professores: tradicional ou académico, condutista ou tecnológico, personalista, prático e orientado para a investigação ou social-reconstrucionista.

O modelo tradicional ou académico enfatiza o papel do professor como especialista numa ou em várias áreas disciplinares, sendo o objectivo principal da formação de professores o domínio do conteúdo, e em que toda a problemática de ensino do mesmo não requer qualquer formação específica (Ponte, 1997). À luz deste modelo, o professor é visto como um transmissor de conhecimentos científicos e culturais. Trata-se de um modelo que, apesar de estar em acentuada regressão, ainda encontra simpatizantes em muitos departamentos universitários ligados à formação de professores (García, 1999; Nóvoa, 1992; Ponte, 1997).

Neste modelo, acredita-se que, para ser um bom professor de Matemática, basta saber muito de matemática, e que alguma formação didáctico-pedagógica pode ser adquirida, ao trabalhar numa escola ao lado de um professor orientador. No fundo, trata-se de um modelo que dá crédito à ideia de que a formação educacional do professor pode ser ganha na relação mestre-aprendiz, como se da aprendizagem de um ofício se tratasse (Nóvoa, 1991c). No fundo, concebe-se a formação de professores *como o somatório da formação académica na(s) disciplina(s) a ensinar mais a experiência proveniente do exercício da actividade de ensino* (Freitas, 1998, p. 139).

O segundo modelo, condutista ou tecnológico, foca a sua atenção no conhecimento e nas destrezas da investigação processo-produto. De acordo com este modelo, *aprender a ensinar implica a aquisição de princípios e práticas*

*decorrentes dos estudos científicos sobre o ensino. A competência é definida em termos de acção* (Feiman-Nemser, 1990, p. 223).

O ensino é visto como uma ciência aplicada e o professor como um técnico que implementa leis e princípios de ensino eficaz (Zeichner, 1983). Um dos programas mais representativos deste modelo é o programa de formação de professores centrado nas competências (CBTE). Este programa de CBTE tenta desenvolver alguns objectivos de treino, definidos em termos de comportamentos, que o estudante conhece previamente e que aceita com responsabilidade. Para a realização destes objectivos de conduta, competências, o aluno segue um programa individualizado, de tal modo que cada aluno realiza o programa ao seu próprio ritmo (Zeichner, 1983). Assim, as competências docentes constituem o elemento central dos programas CBTE, que se apoiam num quadro conceptual marcadamente behaviorista. Independentemente disso, este modelo deu um contributo significativo à formação de professores, apesar de ter sido pensado, inicialmente, para formar outros profissionais como médicos, engenheiros, enfermeiras e especialistas em karaté.

Em Portugal, permitiu que as Ciências da Educação adquirissem um estatuto epistemológico, que até então não tinham, muito próximo de prescrições didácticas, mas que os humanistas, dificilmente, aceitaram. No entanto, mesmo as universidades novas, que tinham criado as licenciaturas em ensino, acabaram por se apoiar neste modelo para legitimar a formação de professores – foi a era marcada pelo micro-ensino.

O modelo personalista tem a sua orientação assente no humanismo e na fenomenologia. A questão central é a pessoa, com todos os seus limites e possibilidades. Neste modelo, o comportamento de uma pessoa depende do conhecimento que ela tem de si própria, de como entende a situação em que está inserida e da relação entre estes dois vectores.

O objectivo de um programa de formação de professores, assente neste modelo, consiste em proporcionar aos professores em formação a capacidade de

serem pessoas com um autoconceito positivo e com uma maturidade adequada para desempenhar a profissão, tendo em conta duas dimensões: a pessoal e a profissional. De professor eficaz, do modelo tecnológico, passa-se ao professor informado e consciente que se entende a si próprio e que percebe o mundo, de um modo realista (Zeichner, 1983). Desta forma, a formação de professores adquire determinadas dimensões pessoais, relacionais, institucionais que são necessárias ter em consideração para facilitar a cada sujeito o seu próprio desenvolvimento pessoal.

A tomada de consciência do modo pessoal de ensinar tem um papel muito importante num programa assente neste modelo, já que não se trata de ensinar o método mais eficaz a todos os professores em formação, mas *a apropriação do método mais eficaz pelo próprio formando, tendo em conta as suas características pessoais, concepções e experiências vividas* (Rodríguez, 1993, p. 223). Estes pressupostos concretizam-se num currículo formativo em que a teoria está ligada à prática. Assim, a prática está integrada e não aparece no final do período de formação.

O modelo centrado na prática é, à semelhança do modelo académico, uma abordagem muito aceite *para se aprender a arte, a técnica e o ofício do ensino* (García, 1999, p. 39). Nesta perspectiva, é dado um grande valor à experiência a nível do conhecimento sobre o ensino e sobre o aprender a ensinar. A aprendizagem associada a este modelo de formação de professores é a aprendizagem pela experiência e pela observação. No fundo, aprender a ensinar seria um processo que se iniciaria com a observação de professores considerados “bons professores”, em que o aprendiz adquiriria competências para ensinar e aprenderia a trabalhar em situações reais.

Fazer referência ao valor da experiência na formação de professores passa por considerar que experiência não é sinónimo de educação (Dewey, 1938). Este autor afirma que *não é suficiente insistir na necessidade da experiência, nem mesmo da actividade na experiência. Tudo depende da qualidade da experiência*

*que se tenha* (p. 27). Será importante sublinhar que as experiências devem ser agradáveis ao sujeito e não se desenvolvem no vazio. É que as experiências ganham importância e significado de acordo com as estruturas conceptuais do indivíduo, através das quais dá sentido a tais experiências. De facto, o sujeito traz consigo um conhecimento prévio, concepções e valores, quando se envolve em qualquer actividade didáctica.

Neste sentido, Gómez (1992) define duas abordagens – a abordagem tradicional e a abordagem reflexiva sobre a prática. No primeiro caso, as práticas de ensino são o elemento curricular mais importante para os professores em formação, embora não desconsidere a formação teórica. Esta abordagem favorece um tipo de aprendizagem passiva, bem como não permite ir para além daquilo que observam e fazem, oferecendo uma perspectiva parcial do ensino. É uma abordagem com algum peso nas instituições de formação de professores, nomeadamente, nas universidades (Gómez, 1992; García, 1999), tal como nas tarefas dos orientadores de estágio, que nelas estão assentes. Os orientadores de estágio das escolas e das universidades não têm qualquer formação específica neste sentido. Para o orientador de estágio da escola basta que tenha alguns anos de experiência de ensino, como se o saber-fazer fosse o suficiente para se saber ensinar. A segunda abordagem, reflexiva sobre a prática, assenta no conceito de reflexão, amplamente divulgado na actualidade, e preconizado por Schön (1983), como sendo um conhecimento resultante da reflexão na acção e da reflexão sobre a acção. É esta acção que implica momentos de prática pedagógica, de experiência efectiva de ensino. No entanto, este conceito de reflexão remete para processos de avaliação das próprias reflexões que são feitas na acção e sobre a acção como, por exemplo, a introspecção, a indagação. Esta perspectiva aponta para um professor flexível, aberto à mudança, capaz de analisar o seu ensino, autocrítico, com *um vasto domínio de competências cognitivas e relacionais* (García, 1999; p. 42). Contudo, este conceito de competência cognitiva afasta-se, significativamente, do conceito de competência condutista.



Por último, o modelo orientado para a investigação, ou social-reconstrucionista, tem uma estreita relação com o modelo de prática referido anteriormente, nomeadamente, quando a abordagem é de reflexão sobre a prática. Assim, do ponto de vista social-reconstrucionista, García (1999) defende que *a reflexão não pode ser concebida como uma mera actividade de análise técnica ou prática, mas incorpora um compromisso ético e social de procura de práticas educativas e sociais mais justas e democráticas, sendo os professores concebidos como activistas políticos e sujeitos comprometidos com o seu tempo* (p. 44).

A componente prática do currículo de um programa de formação de professores assume um papel crucial, pois, como afirma Gómez (1992), *a prática adquire o papel central de todo o currículo, assumindo-se como o lugar de aprendizagem e de construção do pensamento prático do professor* (p. 110).

Os programas de formação de professores, enquadrados neste modelo, revelam preocupações críticas pelas questões éticas e sociais da escola, tendo como meta a formação de um professor inovador, investigador, reflexivo, sensível à mudança, que fomente a investigação e a reflexão dos seus alunos.

Depois desta apresentação da categorização de Zeichner (1983), que parece enquadrar muitos dos programas de formação de professores, será interessante verificar que ao longo da sua história, a formação de professores tem oscilado entre modelos académicos, centrados nas instituições e em conhecimentos básicos e conotados com rotina, passividade e reprodução, e modelos práticos centrados nas escolas e em métodos aplicados, conotados com inovação, actividade e criatividade. Para Nóvoa (1995b), *é preciso ultrapassar esta dicotomia, adoptando modelos profissionais, baseados em soluções de parceria entre instituições de ensino superior e as escolas, com um reforço dos espaços de tutoria* (p. 26). Esta opção passa pela regulação de novos mecanismos institucionais a nível da formação de professores, ou seja, pela autonomia das universidades e das escolas e pela celebração de acordos, de modo que seja possível a criação destes modelos profissionais que, no fundo, vão de encontro às escolas de desenvolvimento

profissional defendidas por Zeichner (1992) a propósito da integração teoria-prática na formação de professores.

Uma categorização também interessante é aquela apresentada por Ferry (1991), que propõe três modelos de formação, os quais não se apoiam nem nos objectivos de formação, nem na estrutura ou na natureza dos conteúdos, mas essencialmente na sua dinâmica. Um, centrado sobre as aquisições, preconiza que formar não é mais do que a transmissão de saberes e de um saber-fazer. O professor é visto como a pessoa que aplica o que aprendeu na formação. É por este facto que a teoria precede a prática, e a formação aparece como prévia à actividade profissional, sendo uma preparação para esta. Outro, centrado no processo onde se privilegia a forma como a aprendizagem se faz, põe a tónica no projecto pessoal. O importante são as experiências pelas quais o formando passa, como factores de desenvolvimento pessoal. Assume relevo a transferência de conhecimentos teóricos que se faz de uma situação prática para outra. A teoria passa a ser o momento que medeia a transferência duma prática para uma outra situação prática (Machado, 1996). Finalmente, um outro modelo, mas centrado na análise, está, sobretudo, concebido como mudança pessoal e tem em conta a tomada de consciência do indivíduo em formação. Trata-se de um modelo que tem por objectivo desenvolver a capacidade de reflectir sobre a realidade, ou seja, analisar as situações de interacção das técnicas utilizadas, de si mesmo como pessoa e do processo de formação, não só para descobrir os significados, como também para fomentar a acção. Aqui, a necessidade de formação parte do formando, porque do processo de análise surgem novas necessidades de formação. Assim, a prática só assume um papel verdadeiramente formativo, se, sobre ela, se fizer uma reflexão à luz da teoria. Esta só tem sentido quando anda juntamente com a prática, proporcionando uma leitura desta. A formação inicial, na maior parte dos casos, está muitas vezes longe da prática e ela termina quando os formandos começam a ser integrados na prática, facto este que poderia levantar algumas questões teóricas (Tochon, 1989).

Para Ferry (1991), estes modelos teóricos não têm uma implicação directa nas práticas. Se algumas práticas surgem como marcas de um determinado modelo de formação, este não explica a totalidade da complexidade das mesmas práticas remetendo para outros modelos. Contudo, hoje, é defendido por diversos autores (Shön 1988; Zeichner, 1992, 1993) que uma verdadeira formação tem de passar por um modelo que assuma, inequivocamente, o constante questionamento das práticas, numa situação permanente de investigação/reflexão, que é o que preconizam os modelos centrados no processo e na capacidade de análise, mas que perspectivam o indivíduo como sujeito participante activo na formação e não como mero objecto da acção de formação. A esta perspectiva, Ferry (1991) dá o nome de abordagem situacional.

Para Zeichner (1992), não basta acreditar que através da reflexão o professor, ou futuro professor, pode ir construindo os seus modelos e aperfeiçoando as suas práticas. Não se trata de uma questão de fé. É que a referida reflexão tem de ser orientada, pois se considerada como um fim em si mesma, independentemente da sua qualidade, as suas consequências poderão ser mais nefastas do que benéficas. Este autor não *partilha do princípio de que a prática é equivalente à experiência educativa e de que quanto mais experiência houver melhor* (p. 119), uma vez que a qualidade da experiência necessita de uma rigorosa planificação e de uma supervisão atenta. Contudo, tal como se abordou anteriormente, a propósito do princípio da reflexão para a formação de professores, o conceito de reflexão pode ter vários significados.

### **Aprender a Ensinar Matemática**

O processo de aprender a ensinar é um processo longo. Considerado a partir da perspectiva do professor reflexivo, este processo dura, provavelmente, toda a

sua vida profissional e, desta forma, poder-se-á utilizar o termo “desenvolvimento profissional” em determinado momento do referido processo (Brown e Borko, 1992). Contudo, se o centro da atenção for o papel desempenhado pelos programas de formação inicial de professores de Matemática, as mudanças nas concepções sobre os diferentes elementos que articulam os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, bem como os contextos onde estes se desenvolvem, levantam, entre outras, duas questões centrais: o conhecimento base para o ensino da Matemática e a prática desenvolvida nos programas de formação de professores de Matemática. Além disso, dever-se-ão considerar as variáveis que, de alguma forma, intervêm no processo de aprender a ensinar: (a) ao nível pessoal, que são variáveis que condicionam a aprendizagem do futuro professor; (b) ao nível institucional, que estão relacionadas com as condições estruturais do programa de formação, incluindo aqui as características que os programas de formação inicial dão à componente prática.

Perante este cenário, os programas de formação inicial, para se perspectivarem neste enquadramento do aprender a ensinar, deverão dar resposta a determinadas questões: (a) como superar, na formação inicial, as possíveis incoerências epistemológicas sobre a natureza do conhecimento matemático e sobre a forma como se constrói, incoerências estas que se podem gerar entre a concepção de matemática dos futuros professores de Matemática e a mensagem proporcionada no programa de formação; (b) como integrar os diferentes domínios do conhecimento base entre si, tendo em conta as concepções dos futuros professores; e (c) como formar professores de Matemática reflexivos tanto em relação ao seu próprio ensino, como em relação a questões éticas envolvidas no seu trabalho (Llinares, 1993a, 1993b).

Neste sentido, Lampert (1988) indica que é necessário especificar os conhecimentos, concepções e destrezas e, depois, analisar como se podem formar professores para que promovam situações de ensino coerentes com o ensino e a aprendizagem pretendidos. A ideia é procurar evidência na relação entre a

melhoria da formação de professores e a melhoria da aprendizagem do conhecimento matemático pelos alunos. Para além desta relação ser complexa, não tem uma natureza linear e, conseqüentemente, torna-se difícil fazer a análise dos programas de formação por esta via. Para esta autora, o que se pode fazer, neste sentido, é tentar encontrar aspectos nas duas áreas que permitam aumentar a compreensão sobre esta relação. No entanto, através do seu longo trabalho, pode concluir-se que a formação de professores não consegue por si só melhorar a qualidade do ensino da Matemática, uma vez que esta, ao ser uma actividade contextualizada, depende das condições contextuais reais em que se realiza (Llinares, 1993b).

Em Portugal, não se conhecem investigações visando a análise dos efeitos produzidos pelos programas de formação inicial de professores. Pensa-se que determinar os efeitos de um programa de formação inicial de professores de Matemática implicaria, necessariamente, explicitar previamente o que se pretendia conseguir com o dito programa, mas não apenas a nível de princípios gerais. Está a abordar-se a questão a nível da formação inicial, mas, tal como se afirmou, o aprender a ensinar é um processo que permanece durante toda a carreira profissional e, portanto, poderia também ser perspectivada a nível dos programas de formação contínua de professores de Matemática. Todavia, esta questão do efeito dos programas de formação está, também, relacionada com a aprendizagem dos alunos e, de alguma forma, é legítimo questionar o que é que os alunos devem aprender na escola em relação à Matemática. Assim, entra-se na área da epistemologia do conhecimento matemático. Os programas de Matemática do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário apontam, explicitamente, para um conhecimento matemático distinto daquele que era preconizado pela escola na década de oitenta.

Esta situação, quando colocada à formação inicial de professores, aponta para que os futuros professores e os professores de Matemática ensinem e os alunos aprendam um conhecimento matemático que, presumivelmente, esses futuros

professores raramente experimentaram. No entanto, existem diferentes iniciativas para abordar esta questão. Simon (1994), a partir de uma perspectiva social-reconstrucionista, defende a ideia de que o conhecimento necessário para ensinar se gera a partir da actividade dos futuros professores em diferentes tipos de tarefas, colocando uma ênfase importante na prática reflexiva. Também Conney (1994) afirma a necessidade de se aumentar a compreensão dos processos pelos quais os futuros professores aprendem a ensinar para se ter uma melhor base de desenvolvimento dos programas de formação inicial de professores, destacando o papel determinante desempenhado pelas concepções, como aliás já se fez referência neste trabalho.

Como metodologia para desenvolver o processo de aprender a ensinar Matemática, Llinares (1994, 1998) defende que os casos de situações hipotéticas ou reais, ou ainda os incidentes críticos são vistos como instrumentos para favorecer as práticas reflexivas e meios para que os futuros professores possam gerir o seu conhecimento prático pessoal. Desta forma, este conhecimento estará vinculado a situações concretas e relacionado com a informação teórica debatida como consequência da análise de um caso. *Aqui, a Didáctica da Matemática assume-se como domínio científico de referência na análise das situações* (Llinares, 1998, p. 121).

### **Modelos de Formação Inicial de Professores de Matemática**

A preocupação pela eficácia da formação inicial surge, normalmente, associada às questões dos modelos e estratégias utilizados, da sua adaptação à evolução do professor como pessoa e profissional, à diversidade dos contextos onde a acção educativa se vai desenvolver, da preparação para a investigação, para a

inovação e para a mudança. O que se vislumbra é que os formadores de professores, normalmente, não têm em consideração que o *formando é o principal “utensílio” do seu trabalho e que é o agente principal da sua formação* (Moita, 1995, p. 112). Neste momento, é defensável que a formação inicial de professores transcende, largamente, a perspectiva tecnológica de aquisição de um conjunto de conhecimentos e estratégias a usar em qualquer situação. Tal como afirma Moita (1995), o futuro professor não pode ser visto como um simples objecto/sujeito da intervenção formativa, mas como uma pessoa em desenvolvimento que integra um conjunto de experiências vividas e interpretadas de determinada forma, que se tornarão significativas em relação ao que será, futuramente, como pessoa e como profissional.

Em Portugal, de acordo com a Lei de Bases do Sistema Educativo de 1987, a formação de professores do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário é feita em universidades através de cursos que conferem o grau de licenciatura (em 1997, a Lei de Bases do Sistema Educativo foi alterada, permitindo que a formação inicial de professores do terceiro ciclo do ensino básico também possa ser feita nas Escolas Superiores de Educação). Cada instituição do ensino superior é responsável pela elaboração e aprovação dos planos curriculares de cada curso que ministra. Este aspecto implica que exista uma grande diversidade de planos de formação para o mesmo tipo de cursos de formação de professores, embora tenham de ser reconhecidos pelo Ministério da Educação a fim de obter a qualificação para a docência.

Tendo em conta a referida lei, os planos de formação de professores devem garantir a integração quer dos aspectos relacionados com o conteúdo das disciplinas de ensino e dos aspectos pedagógicos, quer das componentes teórica e prática. Também prevê que a formação deve estimular práticas reflexivas de auto-aprendizagem, promover a investigação e a inovação em relação à actividade educativa e possibilitar a mobilidade dos docentes (Campos, 1995; Patrício, 1988).

Na formação inicial de professores de Matemática para o terceiro ciclo do ensino básico e para o ensino secundário existe a tensão entre as concepções

académicas da formação e os possíveis modelos que pretendem integrar os diferentes domínios do conhecimento base para o ensino. Uma questão importante, em relação a este aspecto da integração dos domínios do conhecimento base, é a formação prática e as características que esta pode assumir.

Basicamente, os modelos de formação inicial de professores de Matemática, em Portugal, para o terceiro ciclo do ensino básico e o ensino secundário apoiam-se em três áreas do conhecimento: conhecimentos de matemática, conhecimentos psicopedagógicos e didáticos e práticas de ensino. Assim, os diversos modelos distinguem-se pela forma como estas áreas se interrelacionam, desde o modelo que concebe a formação como a soma dos três campos separados até ao modelo onde se produz uma integração dos diversos conteúdos e da didáctica, dando lugar à Didáctica da Matemática como campo específico de conhecimentos.

De qualquer forma, estes programas de formação inicial de professores de Matemática (e de outras áreas disciplinares) podem basear-se em diversos modelos de formação de professores. As categorizações dos sistemas de formação inicial, em Portugal, apresentados por diversos autores, tais como Campos (1995), Formosinho (1987) e Pacheco (1995), embora com algumas diferenças, são bastante convergentes. O Quadro 1 sintetiza as categorizações apresentadas por estes três autores.

Quadro 1

*Categorização dos modelos de formação inicial de professores em Portugal*

Formosinho (1987)	Pacheco (1995)	Campos (1995)
Teoricista	Teoricista/ Empiricista	Sequencial bi-etápico
Empiricista		
Compartimentado	Sequencial bi-etápico	Sequencial
Integrado	Integrado	Integrado



A categorização apresentada por Formosinho (1987), baseia-se numa análise através de um instrumento de natureza socio-organizacional. A taxonomia de Pacheco (1995), sustentada na realidade da organização dos planos curriculares e partindo da categorização de Formosinho (1987), é uma categorização mista a qual se concilia com outras. Finalmente, a taxonomia apresentada por Campos (1995), baseando-se na organização dos planos curriculares de formação existentes, pretende assumir uma dimensão descritiva e pragmática.

Apresenta-se de seguida, de forma muito sucinta, a caracterização dos diversos modelos enquadrados nas diferentes categorizações, dando-se especial atenção ao modelo integrado, uma vez que este estudo analisa três futuros professores que frequentam uma licenciatura em ensino da Matemática sustentada pelo referido modelo.

### **Modelos Teoricista e Empiricista**

Para Formosinho (1987), o modelo teoricista pressupõe que *todos os conhecimentos de um professor devem ser transmitidos sistemática e sequencialmente, de modo expositivo, num contexto institucional académico* (p. 85). O autor critica-o por considerar que é demasiado abstracto e desligado da realidade escolar, o que levanta o problema da transferibilidade dos conceitos adquiridos em contexto académico para as situações práticas. Quanto ao modelo empiricista, que de certa forma se opõe ao teoricista, esse considera que os saberes se constroem, predominantemente, a partir da experiência docente e que o professor, em autoformação, pode adquirir a maioria dos saberes profissionais. Formosinho (1987) critica-o, também, dizendo que se trata de um modelo conservador e reprodutivo, pouco aberto à inovação, que conduz a uma *pedagogia de receitas* (p. 88) e que tende a ignorar o contexto escolar e social, ao dar primazia apenas à sala de aula.

Por sua vez, Pacheco (1995) fala de um modelo teoricista/empiricista e afirma que ele *abarcava um conjunto diverso de modalidades, onde se integram não só os longínquos programas dos Cursos Superiores de Letras e do Estágio clássico, como também os programas mais recentes de Profissionalização e Formação em serviço* (p. 26). Os pressupostos básicos deste modelo são muito idênticos aos apresentados por Formosinho (1987) nos dois modelos: (a) *os conhecimentos (saber), as competências (saber-fazer) e as atitudes (saber-ser) profissionais provêm, predominantemente, da sua experiência docente;* (b) *a maioria dos saberes profissionais pode ser adquirida pelo professor, sozinho, em autoformação;* (c) *só a experiência ensina adequadamente, ou seja, só os práticos sabem verdadeiramente;* e (d) *os conhecimentos que o professor deve adquirir devem ser transmitidos sistemática e sequencialmente, de modo expositivo, num contexto institucional acadêmico* (p. 63).

### **Modelo Sequencial**

Em relação ao modelo sequencial, Pacheco (1995) considera que este tem origem no *modelo de formação dos Cursos Superiores de Letras (1901), uma vez que se consagrava a divisão entre o ensino das matérias específicas, nos três primeiros anos, e o ensino das matérias pedagógicas, no último ano. Faltava unicamente o estágio* (p. 86). Este mesmo autor afirma que, em *termos da estruturação da formação conjunta em ciências da especialidade e ciências da educação* (p. 86), o modelo *nasceu com as licenciaturas dos vários cursos de formação educacional* (p. 86) das faculdades de ciências. Segundo Pacheco (1995), apesar deste modelo apresentar algumas vantagens em relação ao modelo teoricista/empiricista, o modelo sequencial, do seu ponto de vista, possui algumas fraquezas: (a) *dá maior importância à preparação geral e científica do que à*

*preparação pedagógico-didáctica* (p. 86); e (b) *o contacto com situações de ensino ocorre tardiamente* (p. 86).

Para Campos (1995), o modelo sequencial é aquele que origina programas de formação de professores em que *à formação na ou nas disciplinas, se segue, antes do início da docência, a formação pedagógica, o que pode acontecer dentro do mesmo curso ou em cursos diferentes* (p. 12). Quando a formação ocorre em cursos diferentes, ou seja, quando a qualificação para a docência é adquirida através de uma licenciatura numa determinada área disciplinar, à qual se segue um curso de formação pedagógica, está-se perante um modelo sequencial, que Campos (1995) denomina de modelo sequencial bi-etápico. Se a formação pedagógica é realizada dentro do mesmo curso, onde antecipadamente o sujeito teve formação na área disciplinar, então o modelo é apenas denominado de sequencial.

Em termos de prática pedagógica, a única modalidade presente no modelo sequencial tende a ser a *responsabilização pela docência com supervisão* (p. 14).

O modelo compartimentado, preconizado por Formosinho (1987), é o equivalente ao modelo sequencial onde os programas de formação de professores apresentam as seguintes componentes: (a) *componente dos conteúdos da especialidade a ensinar*, (b) *componente profissional teórica das Ciências da Educação*; e (c) *componente profissional prática da prática pedagógica* (p. 96). Os programas de formação assentes neste modelo podem ter apenas duas etapas, agrupando na mesma instituição e no mesmo tempo as duas primeiras ou as duas últimas componentes. Para Formosinho (1987), este modelo compartimentado tem como consequência que *a formação de um professor se faz por justaposição de conhecimentos e práticas sem interação mútua* (p. 96).

No fundo, o modelo sequencial é o mais tradicional e caracteriza-se pela compartimentação das diferentes componentes: formação nas disciplinas específicas a ensinar, seguido da componente pedagógica, para depois terminar com a prática pedagógica. No caso da formação pedagógica ser oferecida num curso diferente daquele em que se processa a formação específica, então, está-se em presença de

um modelo sequencial bi-etápico. Apenas os cursos das Faculdades de Letras da Universidade Clássica de Lisboa e de Coimbra e os da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa assentam neste modelo. Poder-se-á dizer que estas instituições nunca aceitaram assumir-se como instituições de formação de professores (Campos, 1995). Neste modelo sequencial bi-etápico também se poderá incluir a profissionalização em serviço, embora a segunda etapa (a da formação pedagógica) tenha lugar apenas alguns anos após o início da actividade docente (Couto, 1998).

### **Modelo Integrado**

Formosinho (1987) considera este modelo como o único *que oferece a teoria necessária para descrever, explicar e modificar a prática e proporciona a prática necessária para assimilar e vivenciar a teoria e para a aquisição dos “saber-fazer” e “saber-ser” necessários à profissão* (p. 100). Neste modelo, assume-se que a integração da teoria e da prática, das ciências da especialidade e das ciências da educação, dos saberes necessários ao exercício da profissão e dos vários conteúdos curriculares é, essencialmente, feita através das práticas pedagógicas.

Para Campos (1995), este modelo é aquele em que as disciplinas das várias componentes (formação nas disciplinas a ensinar e formação pedagógica) *se distribuem em simultâneo ao longo do curso e, se possível, desde o início deste* (p. 12). Assinala, também, que o *ideal será que, além da presença simultânea das disciplinas das duas componentes, haja uma articulação entre as mesmas* (p. 12). Nos programas de formação de professores assentes neste modelo, a entrada faz-se imediatamente numa licenciatura em ensino e, de acordo com Campos (1995), é o modelo mais divulgado em Portugal.

Pacheco (1995), no seu trabalho, afirma que a origem do modelo integrado está nos cursos de formação de professores de licenciaturas em ensino de

universidades novas (Minho, Aveiro e Évora). Apesar de considerar que a ideia de integração das três componentes de formação não é nova, *este modelo acaba por ser inovador pelo modo como especifica essa mesma integração* (p. 92). A única crítica que este autor aponta, em relação a este modelo, refere-se ao processo de funcionamento da componente de prática pedagógica (estágio) sobre o qual afirma que, sendo *fruto da recauchutagem das sucessivas disposições legislativas sobre o estágio* (p. 93), acaba por ser a *regulamentação do estágio do ramo de formação educacional das faculdades de ciências, com a modificação de um ou outro conceito e com a alteração do serviço docente do estagiário* (p. 93), e que a única diferença verdadeiramente significativa *se situa ao nível da regulamentação da classificação final do estágio pedagógico* (p. 93).

Campos (1995) também reconhece que poderão existir dúvidas quanto ao valor deste modelo, principalmente pelo facto da sua principal filosofia de base não se materializar – *é quase inexistente a articulação entre a ou as disciplinas a ensinar e a formação pedagógica* (p. 36). De facto, nem todos os departamentos envolvidos na formação de professores têm uma política consertada a nível da formação de professores, talvez por não valorizarem a importância estratégica que esta formação tem no desenvolvimento da sociedade, ou não terem o mesmo entendimento por formação de professores, ou mesmo alguns não aceitarem que estão a formar professores (Trindade, 1996).

Independentemente dos diferentes modelos de formação de professores, Esteve (1995) propõe três grandes linhas de actuação a ter em conta na formação inicial: (a) *mecanismos de selecção de acesso à profissão docente baseados em critérios de personalidade, e não apenas em critérios de qualificação intelectual* (p.117); (b) *mais atenção a abordagens descritivas na formação inicial de professores e menos atenção a abordagens normativas e prescritivas; e (c) adequação dos conteúdos da formação inicial à realidade prática do ensino* (p. 118). Embora a primeira se relacione com a selecção das pessoas que procuram as licenciaturas em ensino, as outras duas interferem directamente nos modelos e programas de formação.

Em relação ao primeiro aspecto, reduziria significativamente o número de pessoas que procura o ensino sem, efectivamente, estar vocacionado para ele. Na Universidade de Évora e na sua Licenciatura em Ensino da Matemática, aos alunos da formação inicial, em geral, referem que escolhem esta licenciatura em primeira opção (aquando do concurso ao ensino superior) e dizem gostar da profissão de professor, ou seja, sentem-se motivados para serem professores pelo menos à entrada para a licenciatura. Também não será de excluir o enviesamento que estas informações nos poderão dar, porque o facto de se optar, em primeiro lugar, por uma licenciatura em ensino poderá estar relacionado com a impossibilidade (está-se a referir à classificação de acesso ao ensino superior) de concorrer a um outro tipo de licenciatura que desse acesso a outra profissão.

A regulamentação das habilitações para a docência de Matemática inclui um grande número de licenciaturas que não estão vocacionadas para esta profissão. As pessoas que entram para a profissão, por esta via, não têm qualquer preparação didáctico-pedagógica e não tiveram qualquer tipo de relação formal com a prática pedagógica (embora a possam adquirir à *posteriori*), partindo-se do pressuposto que ensinar poderá ser uma mera intuição e que bastará saber a nível do conteúdo. Esta regulamentação das habilitações para a docência, em particular para a Matemática, julga-se ser uma contradição em relação à promoção de um ensino de qualidade. Contudo, os mecanismos de formação de professores que estão em exercício da função, estão assentes em modelos de formação que a investigação tem, de alguma forma, vindo a criticar. Assim, tal como escreve Campos (1995), com base num estudo realizado em 1994 pelo Departamento de Programação e Gestão Financeira do Ministério da Educação (DEPGEF), previa-se que, no início do ano 2000, houvesse um excedente de professores de Matemática, tal como aconteceu e continua a agravar-se.

A segunda linha de actuação, preconizada por Esteve (1995), passa por valorizar abordagens descritivas na formação de professores, em que esta surge como um processo mediante o qual se conferem sentidos e se interpretam as próprias acções, as acções dos outros e a interacção entre professores como

contributo para a construção do conhecimento (Vygotsky, 1998). Deste modo, tornar-se professor é algo de muito complexo que não pode ser separado das relações com os outros, com os acontecimentos e contextos. Por este motivo, apenas é possível atribuir sentidos aos programas de formação quando ligados com temas muito abrangentes que permitam um desenvolvimento numa perspectiva holística, sem negligenciar a importância de aspectos, por vezes de difícil operacionalização, tais como o impacto das preocupações, o sistema de valores que os futuros professores têm na formação, ou na análise dos contextos de formação inicial mais significativos para os formandos na preparação profissional (Simões, 1995). Para Esteve (1995), dever-se-ia dar menor atenção a uma abordagem de formação de professores orientada para um modelo ideal de professor. Com base neste modelo, onde se definem determinadas normas, transmite-se ao futuro professor o que deve fazer, o que deve pensar e o que deve evitar para adequar a situação educativa ao modelo proposto. De realçar que, ainda hoje, muitos alunos da formação inicial de professores de Matemática da Universidade de Évora, em situação de estágio, procuram com alguma ansiedade “receitas” para diversas situações educativas.

A última linha de actuação, mencionada por este autor, refere-se à adequação dos conteúdos de formação inicial à realidade prática do ensino. Segundo Esteve (1995), muita da informação para melhorar este aspecto seria oriunda de estudos que se têm feito a nível dos professores que estão em início de carreira. Vários são os trabalhos, nesta área, que apontam para o fenómeno denominado de *choque com a realidade* (Blase, 1986; Borich, 1995; Bullough, 1989; Machado, 1996; Ryan, 1986; Silva, 1997; Veenman, 1984). De uma maneira geral, os estudos apontam, em relação aos professores em início de carreira, para uma razoável preparação a nível do conteúdo a ensinar, mas uma deficiente preparação no que diz respeito à diversificação de papéis a desempenhar, à dinâmica e organização da sala de aula e à forma de estruturar e organizar os conteúdos, de maneira a torná-los acessíveis aos alunos. Quando os estudos apontam neste sentido, é preciso pensar ou repensar a formação prática na formação inicial (Llinares, 1998; Schön, 1983; Shulman,

1986; Simões, 1995). É que a prática deverá permitir ao futuro professor identificar-se a si próprio, como professor, e reconhecer os estilos de ensino que é capaz de construir em função da turma, ser capaz de identificar e investigar os problemas de organização de sala de aula, de modo a torná-la produtiva e ter a capacidade de resolver problemas decorrentes das actividades de ensino-aprendizagem.

Segundo as novas orientações deveria surgir um modelo que incorporasse também, explicitamente, o conhecimento do próprio formando, ou seja, as suas concepções e atitudes sobre a Matemática, o seu ensino e aprendizagem, consequência natural dos anos de escolaridade do futuro professor, em início de formação, formação esta que deveria partir desses pressupostos (Ponte *et al.*, 2000). Também o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1994a) identifica aspectos relacionados com as principais funções de um professor de Matemática e que se podem considerar como competências cognitivas a desenvolver pela formação. Assim, à formação inicial cabe um papel deveras importante aquando do incremento dessas funções, isto é, aquando do desenvolvimento das competências cognitivas de um professor de Matemática. Recomendações do NCTM a este propósito assentam nos pressupostos de que: (a) os professores são influenciados pelo ensino que observaram e do qual foram sujeitos (criação de concepções); (b) aprender a ensinar é, acima de tudo, um processo de integração de saber, saber-fazer e saber-ser onde a prática pedagógica tem um papel importante; e (c) a formação de professores de Matemática é um processo continuado, *onde o crescimento do professor exige um compromisso com o desenvolvimento profissional* (NCTM, 1994a, p. 127).

Foi com base nestes pressupostos que um grupo de investigação (Fernandes *et al.*, 1997), ao longo de alguns anos, se dedica à formação inicial de professores de Matemática, nomeadamente, na área da resolução de problemas. Trabalhando com futuros professores de Matemática a ideia é considerar o aprender a ensinar a resolução de problemas como um processo de aprendizagem contextualizada. Neste sentido, contribuem trabalhos recentes que têm indicado que a actividade

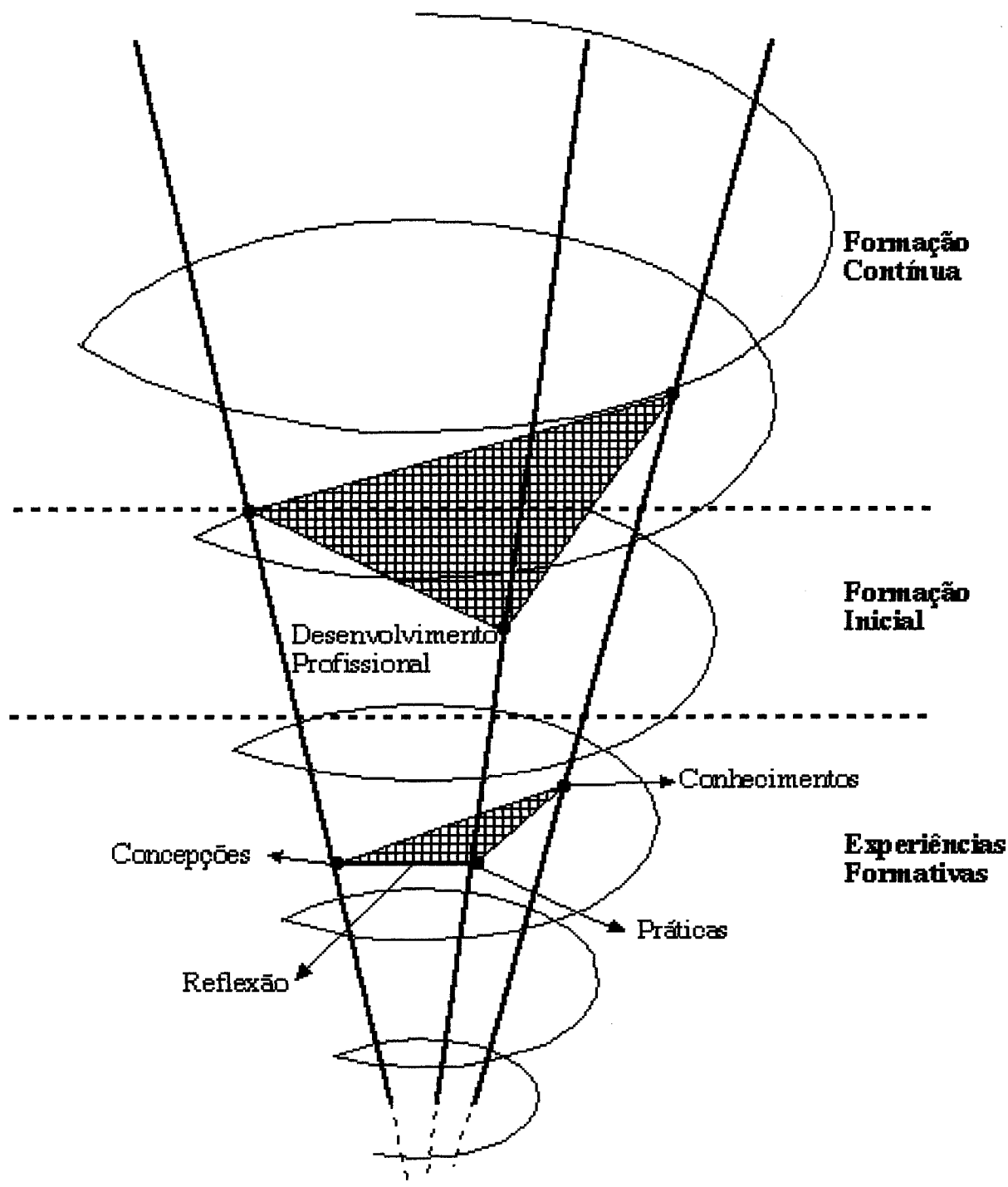


através da qual o conhecimento se desenvolve está integrada no que é aprendido (Brown, Collins e Duguid, 1989; Greeno, 1991; Leinhardt, 1988). Nesta linha de pensamento, o conhecimento é situado, é um produto da actividade, do contexto, da cultura em que se desenvolve e é gerado através da interacção social das pessoas. Segundo estes autores, os conceitos utilizados pelos professores evoluem, continuamente, em cada situação nova em que são empregues e, assim, a aprendizagem aparece como um processo contínuo em virtude de se realizar em determinadas situações. Esta forma de conceptualizar a aprendizagem permite identificar três aspectos importantes, no que se refere ao processo de aprender a ensinar a resolução de problemas: (a) a aprendizagem ocorre através de processos activos num contexto, como uma actividade, evitando a assimilação passiva de princípios teóricos e gerais; (b) os futuros professores dão significado à actividade que estão a desenvolver num determinado contexto tendo como referência o seu conhecimento e a suas concepções; e (c) tendo em conta estes dois referenciais, a mesma actividade de resolução de problemas contextualizada não tem que significar o mesmo para todos os futuros professores e, consequentemente, estes não têm de aprender o mesmo a partir da mesma situação (Llinares, 1993b).

Quer as concepções e o conhecimento prévio dos futuros professores, quer a actividade de resolução de problemas em que se envolvem durante o processo de aprender a ensinar constituem fortes referências quando se pretende caracterizar a dita aprendizagem (Kennedy, 1991). Finalmente, esta abordagem dá a possibilidade aos futuros professores de poderem modificar e ampliar determinados conceitos como consequência da sua utilização no desenvolvimento de actividades contextualizadas de resolução de problemas (Llinares, 1993b).

O desenvolvimento destas ideias proporcionou a conceptualização de um modelo operacional de formação de professores (Figura 3) que tem, para além das ideias expressas anteriormente, a preocupação de promover o espírito reflexivo sobre as actividades que os futuros professores desenvolvem ao longo do processo de formação, tendo em conta os seus conhecimentos, práticas e concepções, uma vez que se considera que esta dimensão seria a grande responsável pelo crescimento

profissional. Assim, o desenvolvimento profissional será gerado no interior do espaço piramidal, o qual não deixa de estar relacionado com o contexto e a cultura, fornecendo a dimensão dinâmica e contínua deste modelo.



*Figura 3. Modelo de formação de professores*

Neste modelo assume-se que os professores não conseguem ensinar directamente conhecimento aos alunos, mas ensinam inevitavelmente o seu pensamento em interacção com os alunos (Vygotsky, 1998). Julga-se que é neste ponto que a formação inicial poderá contribuir significativamente de modo a facilitar a relação teoria-prática no processo de ensino-aprendizagem.

Ao longo deste trabalho, tem-se afirmado que os formandos, como pessoas, têm um percurso pessoal, impregnado de influências sociais, em que muitas das experiências pelas quais passaram em determinados contextos, os marcaram, significativamente, contribuindo para a formação de certas concepções e representações. Assim, mais importante do que propor esquemas de formação de professores desligados das pessoas é adaptar as estratégias de formação às características pessoais dos formandos, de modo que eles sejam responsáveis pelo seu próprio processo de formação. Além disso, assume-se que o conhecimento cresce e alarga-se quando partilhado, de tal modo que a aprendizagem em colaboração decorre da premissa que é construído socialmente (Vygotsky, 1998).

Todavia, a própria legislação portuguesa apenas faz referência quatro grandes áreas de formação necessárias ao professor: (a) formação na área da Matemática; (b) formação social e cultural, que integra o conhecimento dos grandes problemas do mundo contemporâneo e a extensão a outras áreas do saber e da cultura; (c) formação educacional, onde estão inseridos os diversos saberes sobre a educação, com destaque para a formação na didáctica do ensino da Matemática; e (d) formação prática. De alguma forma, está instituída a ideia de que existe uma formação teórica, áreas (a), (b) e (c), e uma formação prática, a (d), que integra e desenvolve o que foi aprendido na formação teórica (Ponte, 1998b). Efectivamente, um professor de Matemática, para exercer adequadamente a sua actividade profissional, tem de: (a) *ter bons conhecimentos e uma boa relação com a Matemática*; (b) *conhecer em profundidade o currículo e ser capaz de o recriar de acordo com a sua situação de trabalho*; (c) *conhecer o aluno e a aprendizagem*; (d) *dominar os processos de instrução, os diversos métodos e técnicas*,

*relacionando-os com os objectivos e conteúdos curriculares; (e) conhecer bem o seu contexto de trabalho, nomeadamente a escola e o sistema educativo; e (f) conhecer-se a si mesmo como profissional* (Ponte, 1998b, p. 4). No entanto, a formação deve ser encarada de modo mais amplo, não apenas subordinada à lógica da transmissão de um conjunto de conhecimentos teóricos que, mais tarde, em situação de prática, serão aplicados. Segundo Ponte (1998b), o elemento preponderante da competência profissional é a capacidade de equacionar e resolver problemas, na acção e sobre a acção, da prática profissional. *Isto exige não só competências teóricas e competências práticas, mas também competências na relação teoria-prática* (Ponte, 1998b, p. 4), ou seja, uma verdadeira integração de conhecimentos oriundos das diversas áreas de formação. Trata-se de valorizar e operacionalizar a incorporização integrada do saber, saber-fazer e saber-ser (NCTM, 1994a; Fernandes *et al.*, 1997)

De uma maneira geral, em muitos dos processos de formação inicial, existe uma fase teórica seguida de uma intenção de aplicação à prática. Não acontece, de facto, a integração destes dois aspectos, o que remete para a imagem do professor que aprende teorias, para depois as aplicar (Machado, 1996). A este respeito, Patrício (1988) refere que, embora as licenciaturas em ensino estejam organizadas de acordo com o modelo integrado, esta não é ainda uma realidade objectiva na formação inicial de professores. Embora os conteúdos da área educacional e da área da matemática coabitem, não significa que haja integração, nem tal se verifica na relação teoria-prática, uma vez que esta, na maioria dos casos, é relegada para o último ano da licenciatura, o denominado ano de estágio pedagógico. Embora este seja muito valorizado pelos alunos da formação inicial, já não se poderá dizer o mesmo relativamente à importância que a universidade lhe reconhece pois, de acordo com Patrício (1988), basta ver como é encarado o trabalho dos orientadores que parecem demitirem-se do papel, importantíssimo, de ajudar o aluno a relacionar teoria e prática.

Para uma efectiva integração seria necessária uma abertura à escola, que possibilitasse uma entrada progressiva dos formandos, a qual permitiria uma aprendizagem assente nas práticas pedagógicas, cuja referência seria a realidade, permitindo uma análise reflexiva sobre elas (Patrício, 1990). Além disso, esta entrada progressiva dos formandos na escola facilitaria todo um processo de socialização do professor ao qual já se fez referência – princípio da socialização. Uma ideia, defendida por Patrício (1990) é a da criação de escolas anexas à universidade, onde se pudesse assegurar todo este processo. É uma ideia com contornos semelhantes à de Zeichner (1992) que propõe a criação de escolas de desenvolvimento profissional.

Os programas de formação inicial, e em particular de formação inicial de professores de Matemática, deveriam ter em consideração muitos dos aspectos aqui focados, nomeadamente, a prática pedagógica integrada. Esta deveria ser assumida como um dos alicerces importantes desses programas num determinado modelo de formação. Isto implica, necessariamente, um grande envolvimento das instituições formadoras, dos formadores, dos investigadores e dos professores.

### **A Prática Pedagógica**

A prática pedagógica constitui um aspecto importante da formação inicial de professores, apesar da diversidade de formatos que apresenta e dos objectivos que em cada contexto formativo prossegue. Apesar do grande debate acerca das diferentes componentes de formação, bem como sobre o que cada componente deveria integrar, num programa de formação inicial de professores para o terceiro ciclo e ensino secundário, a prática pedagógica consiste num aspecto consensual,



centrando-se as discussões à volta da forma como e quando deveria ser efectuada (Patrício, 1996; Zeichner, 1992, 1993).

Contudo, o contacto com situações educativas concretas durante a formação inicial e a oportunidade de intervir num formato próximo daquele que vai caracterizar a profissão podem não resultar em progresso, correndo o risco desta experiência não ser benéfica (Zeichner, 1980). Para Patrício (1990) e Zeichner (1992,1993), a prática pedagógica deve ser devidamente planeada, implementada e supervisionada, numa verdadeira responsabilização conjunta entre as universidades e as escolas onde se desenvolve a prática. Pretende-se, também, que a prática pedagógica funcione como espaço de socialização, como elemento de desenvolvimento pessoal e profissional, tendo em conta a análise reflexiva sobre essa mesma prática.

A componente de prática pedagógica concretiza-se através de actividades diversas, desde a observação e análise de aulas até à responsabilização pela docência, mas sempre com supervisão. A maior diversidade de actividades de prática pedagógica surge no modelo integrado, ocorrendo a responsabilização pela docência com supervisão, após a formação nas outras componentes. Quer no modelo integrado, quer no modelo sequencial descritos, predomina a lógica da situação de início da actividade profissional, a prática pedagógica denomina-se de estágio, aos estagiários são distribuídas turmas próprias para leccionar durante o mesmo, e o Ministério da Educação estabelece um contrato de trabalho provisório com o estagiário atribuindo-lhe o vencimento correspondente, tal como escolhe o professor que o acompanha. A avaliação do estágio pedagógico é da responsabilidade partilhada do(s) professor(es) da instituição formadora e do professor da escola que acolhe o estágio.

No que diz respeito à Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade de Évora (assente no modelo integrado), embora Campos (1995) refira que é no

modelo integrado que se inclui maior diversificação, a prática pedagógica resume-se ao estágio. As sucessivas revisões curriculares do curso ao longo dos tempos têm vindo a retirar um conjunto de disciplinas que proporcionavam actividades diferenciadas de prática pedagógica. Assim, entre esta licenciatura (modelo integrado) e a licenciatura da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (modelo sequencial), as diferenças, em termos práticos e estruturais, são muito reduzidas (num as componentes Matemática e Educacional coabitam e no outro são sequenciais), uma vez que o estágio surge como a principal fonte de prática pedagógica, após formação nas outras componentes.

De realçar que na Licenciatura em Ensino da Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, existe uma disciplina de prática pedagógica: a disciplina de Actividades Pedagógicas de Observação e Análise (APOA). Ora, disciplinas com este cariz foram progressivamente retiradas da estrutura curricular da Licenciatura em Ensino da Matemática da Universidade de Évora.

A este propósito, Ponte e Brunheira (2000) descrevem detalhadamente o que se pretende, o que se faz e o que se consegue com o trabalho desenvolvido na disciplina de Actividades Pedagógicas de Observação e Análise (APOA) da Licenciatura em Ensino da Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Como se disse anteriormente (a propósito do modelo de formação sequencial abordado neste capítulo), esta licenciatura insere-se num modelo sequencial, em que nos três primeiros anos os formandos apenas têm disciplinas da componente matemática, no quarto ano têm disciplinas da área da educação e no quinto ano tem lugar o estágio nos moldes a que já se fez referência.

A disciplina de APOA funciona durante todo o quarto ano da licenciatura. No primeiro semestre, faz uma abordagem de carácter mais generalista, ou seja, procura dar uma visão holística da escola, realçando a sua estrutura aos diversos níveis, os seus serviços e os diferentes papéis do professor como elemento da

organização escolar. O segundo semestre é dedicado ao ensino e aprendizagem da Matemática, à observação e à discussão de aulas. As principais actividades envolvem a planificação de um conjunto de aulas com um professor que está no terreno (professor cooperante) e a observação de como se revelam na prática. Os formandos identificam um tópico, relacionam-no com os objectivos da aula e recolhem dados para avaliar como tais objectivos foram alcançados.

Dada a natureza deste trabalho, as turmas, dos alunos da formação inicial, não têm mais do que 15 alunos. As visitas às escolas são meticulosamente preparadas na universidade onde se debate acerca da observação, recolha, análise e apresentação de dados, bem como discussões à volta do sistema de ensino, da administração escolar e da educação matemática. Após as visitas às escolas, os alunos da formação inicial escolhem um tópico do seu agrado para desenvolverem, posteriormente, a sua análise e reflexão acerca do que se passa no campo. É um trabalho desenvolvido em pequenos grupos, que apresentam um relatório sobre os dados recolhidos. Estas actividades pretendem ser uma iniciação à prática da investigação de questões profissionais.

Para Ponte e Brunheira (2000), com este tipo de trabalho, os futuros professores de Matemática integram no seu discurso novos elementos acerca de metodologias inovadoras na sala de aula, de dinâmicas da escola e do sistema de ensino. Também lhes permite compreender a importância da observação da prática quando realizada de forma crítica e organizada, bem como lhes oferece uma excelente oportunidade de observar, no terreno, uma experiência da actividade do professor. Com resultados algo semelhantes a este estudo, estão os trabalhos desenvolvidos por Ebby (2000) e Mewborn (2000), onde a metodologia seguida com os alunos da formação inicial também é idêntica.

O documento de trabalho do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas (CRUP) sobre a *formação de professores no Portugal de hoje*, da



responsabilidade de Alarcão *et al.* (1997), apresenta indicadores muito concretos e essenciais sobre o que deveria ser a formação de professores, em particular a formação inicial. As considerações apresentadas neste documento incluem os diferentes domínios de formação dos professores e que são concordantes com as referências apresentadas anteriormente sobre esta problemática (modelo de formação integrado abordado neste capítulo).

De referir que as recomendações do CRUP, acerca deste tema, consideram que *a formação não se pode reduzir à dimensão académica, mas deve integrar uma componente prática e reflexiva* (p. 8). De acordo com esta perspectiva e assumindo que *a competência do professor não se constrói por justaposição, mas por integração entre o saber académico, o saber prático e o saber transversal* (Alarcão *et al.*, 1997, p. 8), torna-se imperioso que o professor em formação seja acompanhado por pessoas bem preparadas (Zeichner, 1992), que proporcionem o desenvolvimento do processo de análise e de síntese tão imprescindíveis na referida reflexão. Desta forma, à luz do documento do CRUP, a prática pedagógica surge como um momento importante da formação, *como um tempo de vivência, acompanhada, do processo de consciencialização e integração dos vectores da competência profissional* (p. 8).

A componente investigativa na formação de professores, muito recomendada por investigadores nacionais e internacionais, deve, de acordo com Alarcão *et al.* (1997), integrar a formação inicial do futuro professor, uma vez que só desta forma será possível *ajudar a perceber a natureza, as problemáticas, os métodos e os valores da produção do conhecimento destes domínios, permitindo-lhe desenvolver, ele próprio, uma atitude investigativa, de abertura à reflexão e ao aprofundamento do seu conhecimento* (p. 9). Contudo, o espírito desta recomendação assenta no pressuposto de que só se consegue que o futuro professor

desenvolva espírito investigativo da prática, se fizer efectivamente investigação, como preconizam Ponte e Brunheira (2000), Ebby (2000) e Mewborn (2000).

O documento de trabalho do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas (CRUP), da responsabilidade de Alarcão *et al.* (1997), também propõe recomendações sobre a natureza da prática pedagógica, concordantes com os objectivos de formação propostos: (a) *existência de um número suficiente de escolas e turmas e contactos fáceis entre estas e as instituições de formação de professores*; (b) *existência de bons alunos à entrada da prática pedagógica/estágio*; (c) *existência de bons formadores em ambos os tipos de instituição*; (d) *existência de uma matriz conceptual reveladora do papel da prática pedagógica na formação de professores, das funções dos vários intervenientes e das relações intersistémicas. É importante reconhecer que estas condições, de uma maneira geral, estão cada vez mais ausentes, fruto da massificação na formação de professores, uma situação várias vezes denunciada e a exigir decisões imediatas* (p. 9).

Na formação inicial de professores, a superação dos aspectos mais negativos do modelo escolar passa por reequacionar o papel da prática na formação e os modos de trabalho que possam conduzir os futuros professores a uma maior consciência crítica do significado das suas experiências pessoais.

### **A Didáctica da Matemática na Formação Inicial de Professores**

É inquestionável que a formação inicial de professores de Matemática não pode reduzir-se a uma mera prescrição de um conjunto de saberes, mais ou menos académicos. Desde que se percebeu que a formação de professores é um processo complexo e que o sujeito da formação tem um papel de extrema relevância nesse

processo, seria errado pensar-se que formar professores é uma acção em que *fundamentalmente se "dizem" ou se "enunciam" princípios geralmente aceites que dificilmente se podem rejeitar* (Fernandes, 1997, p. xv). Seria errado pensar-se que formar professores é apenas um processo desenvolvido pela transmissão de matérias, sem qualquer consideração acerca das questões relacionadas com a prática lectiva e ainda com aquelas de natureza social e cultural inerentes ao processo de ensino-aprendizagem.

Uma das principais funções dos programas de formação é a de ajudar os futuros professores a identificarem e analisarem as suas concepções sobre a Matemática, sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática e sobre a Educação. Uma outra será a de os ajudar a desenvolver os seus conhecimentos de matemática, de pedagogia e de educação em geral. Outra ainda é a de os acompanhar nas suas experiências práticas e nas suas experiências formativas de forma a que, a partir delas e de uma forma reflexiva, possam aplicar, integrar, relacionar ou questionar os conhecimentos teóricos que adquirem na sua formação inicial, atribuindo-lhes, assim, real significado.

No fundo, um dos grandes objectivos da formação inicial de professores é o de contribuir de forma muito clara para que os jovens professores possam perceber as suas funções, identificar conhecimentos, atitudes e valores que deverão ser desenvolvidos e vistos como indispensáveis para que os seus alunos tenham acesso a boas oportunidades de aprendizagem.

Por vezes, ao enfatizar-se demasiadamente a formação de professores, poder-se-á ficar com a ideia de que esta é a chave do sistema educativo. Para Ferry (1991), a formação de professores é, de facto, a peça fundamental da educação, uma vez que ela influencia a orientação da escola quer a nível de transmissão dos conhecimentos, quer a nível das normas e valores, *constituindo um lugar de forte concentração ideológica* (Ponte, 1998a, p. 2). Contudo, pensa-se que *a formação de professores só pode influenciar as suas práticas em determinadas condições e dentro de determinados limites* (Perrenoud, 1993, p.93), alertando-se para as suas

limitações e possibilidades, o que não quer dizer que não se preste especial atenção, como aliás tem merecido, nomeadamente a nível da investigação à volta da figura do professor.

Um dos aspectos mais debatidos nos últimos anos a nível da formação, ao qual já se fez referência neste trabalho, é o do professor reflexivo. A sua origem deve-se sobretudo a Donald Schön (1983) que destaca a importância da reflexão na acção e da reflexão sobre a acção, como dois dos aspectos mais importantes dos profissionais competentes. *A reflexão diz respeito sobretudo aos processos e capacidades de pensamento do professor* (Ponte, 1998a, p. 3).

Contudo, para se ensinar, não basta saber pensar bem, não basta ter uma grande capacidade de reflexão, é preciso um vasto conjunto de saberes e competências, que se pode designar de conhecimento profissional. Numa reacção às tendências que reclamavam o primado da vertente pedagógica na formação de professores, Shulman (1986) alerta para a necessidade que o professor tem de conhecer bem os conteúdos que ensina. Para ele, o professor não tem de conhecer estes conteúdos do mesmo modo que um matemático, mas tem de conhecer as maneiras mais eficientes de os tornar compreensíveis e significativos para os seus alunos. Desta forma, o conhecimento dos alunos é de extrema importância, uma vez que esse é o caminho para formular o conteúdo de modo a torná-lo acessível a estes. Trata-se da articulação de duas áreas, a pedagogia e os conteúdos, a que se chama conhecimento didáctico, sendo considerado como eixo fundamental do conhecimento profissional do professor (Ponte, 1994b). É um conhecimento construído a partir da experiência pessoal (importância das concepções/pensamentos) e informado pela teoria (importância do conhecimento de natureza proposicional), tendo dimensões pessoais, contextuais e sociais, mas orientado para as situações de prática (Elbaz, 1983). A disciplina de Didáctica da Matemática tenta proporcionar aos futuros professores as bases do conhecimento didáctico para a actividade profissional. *O facto de o conhecimento didáctico estar profundamente ligado a um domínio de prática não significa que ele não possa*

*começar a ser construído, de forma necessariamente incompleta e rudimentar, num tempo anterior a essa prática* (Ponte, 1997, p. 12).

A articulação entre conteúdo e pedagogia, expressa através da noção de conhecimento didáctico, traz para primeiro plano conceitos como objectivos de aprendizagem, tarefas, papéis e discurso. Nesta perspectiva, a didáctica deixa de ser um conhecimento sobretudo normativo para passar a ser um quadro teórico de análise dos fenómenos educativos importante tanto para os investigadores que querem levar a cabo estudos empíricos, como para os professores que querem reflectir sobre a sua prática. Deverá, mesmo, ser a Didáctica da Matemática uma área responsável pela organização do ensino e da aprendizagem da Matemática, atendendo a toda a complexidade cultural, social, económica e política em que a acção educativa se desenvolve. É neste sentido que Patrício (1996) se refere a uma componente cognitiva didáctica na formação inicial de professores, a qual compreenderia não apenas os métodos, técnicas e processos de ensino-aprendizagem, mas também a organização de situações educativas, a sua gestão e avaliação pedagógicas.

Embora com uma história relativamente recente, a Didáctica da Matemática é, cada vez mais, reconhecida como uma disciplina científica, autónoma e independente. Apesar da sua juventude, com um estatuto científico bastante questionado a nível universitário, a Didáctica da Matemática representa uma realidade incontornável. Basta atender à produção científica que muitos investigadores e professores desenvolvem um pouco por todo o mundo nesta área e que é apresentada e discutida em conferências internacionais (*International Congress on Mathematics Education – ICME; International Congress on Mathematics Application – ICMA; International Conference for the Psychology of Mathematics Education – PME*) (Fernandes, 1997).

Na Didáctica da Matemática destacam-se, em termos internacionais, duas grandes escolas. Uma delas é a “americana”, que tem uma abordagem fundamentalmente pragmática, onde se valoriza um conjunto de propostas de

acções. A resolução de problemas de Polya (1945) é um dos pilares, mas também são enfatizadas as aplicações da Matemática, o uso de tecnologia e outros materiais didácticos e o desenvolvimento de actividades através da descoberta e do trabalho de grupo (Davis, 1992). A outra escola, a “francesa”, entende a Didáctica da Matemática como o estudo de fenómenos de ensino e aprendizagem específicos da Matemática. A vontade de tratar os problemas colocados pela aprendizagem da Matemática em situação escolar e a vontade de elaborar um campo teórico específico são, sem dúvida, as grandes linhas orientadoras desta escola (Artigue, 1993, 1994). Faz-se, assim, a distinção entre o saber de referência e o saber escolar, cuja ligação é estabelecida pelo fenómeno da transposição didáctica. Este fenómeno não é mais do que o processo pelo qual um elemento do saber de referência se transforma depois em conhecimento a ensinar, num objecto de ensino (Chevallard, 1992).

Um desenvolvimento mais recente tende a dar grande importância ao contexto social e cultural, onde se inclui a origem dos alunos e as interacções na sala de aula.

A didáctica é uma área de teorização, investigação empírica e reflexão que se dedica ao estudo sobre a natureza da Matemática, sobre os seus objectivos, métodos e conteúdos enquanto saber escolar, bem como sobre toda a dinâmica que se gera no processo de ensino-aprendizagem e a sua avaliação. Todas estas questões são centrais para a prática pedagógica e, conseqüentemente, de extrema importância para os professores (Ponte, 1995b). Contudo, o papel da didáctica não é o de prescrever técnicas detalhadas, mas o de fornecer elementos para desenvolver a construção e condução de situações de aprendizagem em contexto e para fomentar a respectiva reflexão. Como afirma Fernandes (1997), *é fundamentalmente na área científica da Didáctica da Matemática que se devem contextualizar e fundamentar as problemáticas relacionadas com a formação de professores, com o desenvolvimento de programas e de materiais ou com o estudo de formas de aprender e de ensinar* (p. xv).

A Didáctica da Matemática, tal como a Engenharia, a Psicologia Aplicada ou a Medicina, é uma ciência aplicada em que os limites entre o trabalho científico propriamente dito e a prática construtiva nem sempre são claros (Biehler, Scholz, Sträßer e Winkelmann, 1994). Por exemplo, *a concepção e o desenvolvimento de programas de formação de professores ou a de materiais para os alunos, são actividades de índole marcadamente prática que, no entanto, suscitam a necessidade da reflexão e aprofundamento teóricos para compreender e melhorar a respectiva prática* (Fernandes, 1997, p. xvi). Assim, há sempre uma interacção entre a construção do conhecimento através das experiências práticas e a racionalização, organização e reconstrução teórica desse mesmo conhecimento.

Para este saber didáctico, podemos constatar que concorrem muitas disciplinas, como por exemplo, a Pedagogia, a Psicologia da Educação, a Matemática, a Psicologia Cognitiva, a Sociologia, a Antropologia, a História e a Filosofia, e outros tantos domínios como a formação de professores de Matemática, a investigação em ensino da Matemática, a Psicologia do Pensamento Matemático, a História e Epistemologia da Matemática e da Educação Matemática e a tecnologia no ensino e na aprendizagem da Matemática. Trata-se, de facto, de um saber com um carácter essencialmente interdisciplinar, que instaura uma relação não hierarquizada com outras disciplinas, afirmando-se na sua transversalidade relativamente a elas mas também na responsabilização plena das suas teorias, na especificidade das suas interrogações e respostas (Andrade e Sá, 1989).

Em Portugal, em busca da sua identidade, a Didáctica da Matemática viu-se e ainda está envolvida na definição do seu estatuto epistemológico e da sua especificidade em relação a outras áreas científicas. Na verdade, muitos sectores da sociedade, inclusive a universidade, ainda têm a ideia de que a Didáctica da Matemática não passa de um receituário de modos e técnicas de transmitir o conhecimento matemático.

Este posicionamento tem a sua razão de ser, pois com a criação dos cursos de formação de professores de Matemática, foi introduzida a disciplina de Didáctica

da Matemática que, em muitos casos com a designação de Metodologia, era leccionada por docentes com falta de formação específica, normalmente provenientes dos ensinos básico e secundário, cujo conhecimento sobre esta área baseava-se, quase exclusivamente, na sua experiência de ensino (Alarcão, 1997), provocando uma diversidade de concepções sobre o papel e o conteúdo da Didáctica na formação de professores.

Hoje, e como já se fez referência, *a Didáctica é um campo científico que envolve trabalho empírico (uma perspectiva experimental e uma íntima ligação com a prática) e teórico (os estudos sobre a natureza do conhecimento e a aprendizagem, as interacções e grupos humanos), ao mesmo tempo que assume como referência permanente os grandes valores e objectivos da educação e uma forte preocupação de auto-análise* (Ponte, 1998a, p. 6). É um campo científico, onde se realiza um trabalho de investigação e de produção de um novo conhecimento. Como em todo o campo científico, a didáctica possui um objecto bem definido e uma metodologia de trabalho própria (Ponte, 1998a). Alarcão (1989a) refere que o objecto da Didáctica (da Matemática) é a compreensão de fenómenos de ensino-aprendizagem (da Matemática) a nível da sala de aula e dos vários níveis de ensino, com a finalidade de promover a melhoria do processo educativo. Por outro lado, o seu método de investigação assenta num tipo de trabalho sistemático com muitas variantes, desde a investigação de cariz quantitativo até à investigação de cunho qualitativo, passando por estudos de investigação-acção onde se nota uma colaboração muito significativa entre docentes de diferentes instituições e de diferentes níveis de ensino. A este propósito, Cachapuz (1997) problematiza a actividade investigativa em didáctica, em Portugal, apresentando alguns modelos de investigação cujos resultados facilitam que professores e formadores de professores tomem decisões mais informadas, respectivamente, sobre o seu ensino e sobre os processos de formação, de modo a melhorá-los. Refere também a importância que tem tido a colaboração entre investigadores e professores, envolvendo estes últimos no processo de investigação



o que promove a exploração e a aproximação entre investigação e acção/ensino (investigadores e professores).

A delimitação do campo da didáctica à sala de aula (onde não se pode ignorar o contexto e as interacções sociais) leva a afirmar que só a partir desta o investigador em didáctica pode construir e clarificar a problemática que o preocupa, já que só a partir do que se passa no terreno se colocam os verdadeiros problemas didácticos. Por outro lado, e reciprocamente, também a investigação em didáctica pretende ter reflexos e desempenhar determinadas funções a nível da prática (Ponte, 1997, 1998a).

Alarcão (1997) considera a existência de três vectores na área da Didáctica, estabelecendo uma distinção entre *Didáctica Curricular*, disciplina do espaço curricular dos programas de formação de professores, *Investigação em Didáctica* e *Didáctica de Acção Profissional*, referindo-se esta à actuação dos professores no exercício da sua função didáctica. Em relação aos dois primeiros vectores, Andrade e Sá (1989) designam-nos, respectivamente, por discurso didáctico de formação (uma didáctica enquanto disciplina de formação) e por discurso didáctico de investigação (uma didáctica enquanto disciplina científica de investigação). Alarcão (1997) acrescenta-lhe um outro discurso: *o discurso da actuação profissional* (p. 161).

O vector que mais interessa, a nível deste trabalho, é a Didáctica Curricular, mas não se poderá perder de vista que esta não é independente da Investigação em Didáctica nem da Didáctica da Acção Profissional. Perspectivada desta forma, a Didáctica da Matemática vê acentuada a inquietação que, enquanto ciência, vive interiormente, na busca da definição de um equilíbrio entre a teoria e a prática. Esta relação teoria-prática também se torna evidente quando Ponte (1998a) afirma que enquanto *o conhecimento didáctico (dos professores) se desenvolve de modo natural na formação inicial e na prática profissional, a Didáctica (como domínio científico) desenvolve-se através duma prática deliberada de investigação teórica e empírica. As fronteiras entre os dois domínios não são muitas vezes claras, já que o*

*principal propósito da Didáctica é informar e estimular o crescimento do conhecimento didáctico e a própria Didáctica precisa do conhecimento didáctico como ponto de referência fundamental para o seu desenvolvimento (p. 5).*

Após a descrição do percurso da Didáctica e da Didáctica da Matemática quer a nível internacional, quer a nível nacional, até se tornar uma disciplina científica e com autonomia científica, bem como o esclarecimento do objecto de estudo da didáctica e das suas preocupações, ir-se-á analisar e enquadrar a disciplina de Didáctica da Matemática na Licenciatura em Ensino da Matemática na Universidade de Évora.

De uma forma bastante clara, a finalidade do ensino da Didáctica na licenciatura aparece associada à preparação do futuro professor para a sua actuação pedagógica, uma vez que a disciplina funciona durante o quarto ano da licenciatura e o estágio pedagógico é no ano seguinte: *a Didáctica da Matemática pode ser encarada como propedêutica do estágio pedagógico* (programa de Didáctica da Matemática). A proximidade do estágio predispõe o aluno de uma sensibilidade e motivação para se debruçar sobre o projecto específico da disciplina, uma vez que esta também irá permitir a implementação de uma aula em situação “real”. A sua localização na estrutura curricular poderá proporcionar uma visão mais alargada, aberta e informada, uma vez que outras disciplinas já foram abordadas, como por exemplo, a disciplina de Métodos e Técnicas da Acção Educativa e ainda a de Avaliação Escolar.

A nível dos objectivos, apesar de ênfases diferentes, estes abrangem áreas do saber, do saber-fazer e do ser, com a preocupação de estabelecer a ligação entre a Didáctica Curricular e a Didáctica da Acção Profissional. De facto, como se explicará adiante, existe a ideia da Didáctica Curricular visar a integração do futuro professor na cultura profissional. Embora a conexão, no programa de Didáctica da Matemática, entre a Didáctica Curricular e a Didáctica da Acção Profissional seja uma preocupação da disciplina, já a ligação à investigação didáctica não é visível de forma explícita, não havendo uma introdução do discurso

da investigação no discurso da formação (Andrade e Sá, 1989). No entanto, apesar desta lacuna, ela, em determinados momentos, tem sido colmatada pelo facto dos professores desta disciplina serem também investigadores na área e conhecedores da investigação que se faz, embora nem sempre esta situação aconteça.

O conteúdo patente no programa de Didáctica da Matemática é um conjunto de conhecimentos – o saber didáctico, relativo à interpenetração dos saberes da Matemática com os saberes pedagógicos, fortemente ligado ao saber-fazer didáctico, que para além de ser processual é relacional, e que também está relacionado com o saber-ser e saber-estar em situação de ensino-aprendizagem. Assim, o programa inclui tópicos de: (a) enquadramento de base que permita estruturar o saber científico-pedagógico, como a epistemologia das ciências, o processo de construção do conhecimento matemático e a natureza da Matemática; (b) tópicos curriculares, como a resolução de problemas, a modelação, a investigação e as aplicações da Matemática; (c) materiais didácticos e suas potencialidades, como o manual escolar, as calculadoras, os computadores e outros materiais manipulativos; e (d) actividades de planificação e avaliação em que se combinam conteúdos e metodologias.

Em termos metodológicos, a disciplina de Didáctica da Matemática desenvolve-se, tendo em conta quatro aspectos que se julga importantes: (a) o conhecimento; (b) a observação do conhecimento e da sua gestão, das formas de organização do trabalho, das propostas de trabalho, da comunicação e do ambiente de aprendizagem; (c) a intervenção didáctico-pedagógica; e (d) a reflexão sobre a prática realizada.

Esta disciplina funciona durante dois semestres. No primeiro semestre, são abordados, didacticamente e de forma reflexiva, alguns tópicos curriculares dos ensinamentos básico e secundário (actividades de modelação e investigação, resolução de problemas, comunicação na sala de aula, computadores, calculadoras), bem como alguns aspectos importantes a considerar no processo de observação de uma aula de Matemática. No segundo semestre, é montada toda a estrutura para que os alunos

possam implementar, pelo menos, uma aula “real”, numa turma “real”, numa escola “real”, apesar de se reconhecer as limitações dessa mesma realidade. Convém realçar que todo este processo apenas funciona porque, por um lado os docentes da disciplina se empenham para levar a cabo este projecto e, por outro, os professores dos ensinos básico e secundário manifestam-se receptivos a esta ideia. Pode afirmar-se que é um projecto que funciona, sobretudo, a nível da Licenciatura em Ensino da Matemática, porque a relação entre os docentes da disciplina e os professores das escolas (cooperantes), onde se realiza a experiência, é uma relação de amizade, não havendo qualquer tipo de protocolo de colaboração entre a instituição de formação e as escolas.

Depois das turmas estarem atribuídas a cada um dos alunos da disciplina de Didáctica da Matemática, estes entram em contacto com os respectivos professores (cooperantes) das turmas onde irão leccionar de modo a prepararem todo este processo. Numa primeira fase, efectuam um conjunto de observações ao professor (em acção) da turma onde irão leccionar com dois objectivos. O primeiro é o de conhecer a turma. O segundo é o de identificar diversos aspectos da aula de Matemática, bem como o conhecimento matemático que está a ser tratado. O resultado dessa observação é discutido nas aulas de Didáctica. Estas actividades de observação constituem um primeiro momento da tão difícil dicotomia teoria-prática. Depois do processo de observação, os alunos planificam uma aula, ou conjunto de aulas (conforme o acordo com o professor dessas turmas) enquadradas na sequência dos conteúdos curriculares que estão a ser abordados. É o momento de transformarem em acção os seus conhecimentos de matemática, de prepararem, executarem e avaliarem uma experiência concreta de ensino-aprendizagem. Estas planificações são alvo de muita reflexão e discussão, por parte dos alunos, com o docente da disciplina e com o professor (cooperante) da turma de modo a serem esclarecedoras dos seus objectivos e acções previstas quer para promover a aprendizagem quer para fazer a avaliação – é parte das suas agendas. Após esta fase, é o momento da implementação da(s) aula(s), observada(s) pelo docente da

disciplina e simultaneamente gravada(s) em vídeo. Logo após a implementação da(s) aula(s), faz-se uma pequena reflexão sobre os aspectos mais significativos da mesma. Posteriormente, na Universidade, cada uma das aulas é visionada pela turma de Didáctica e acompanhada por explicações do aluno que leccionou, apelando-se ao espírito crítico, reflexivo e observador de modo que haja um verdadeiro contributo formativo para todos.

Esta experiência, que é para a maioria dos alunos a sua primeira experiência de ensino, proporciona a confrontação com dificuldades a nível matemático e a nível pedagógico, o que traz para primeiro plano o conhecimento didáctico. Segundo os intervenientes, trata-se de uma experiência interessante, onde se nota um grande envolvimento pessoal e que dificilmente será frustrante, uma vez que está integrado num contexto de formação. As características de investigação-acção das quais se reveste esta tarefa atribuem-lhe carácter formativo para o próprio aluno, propiciando-lhe, deste modo, a construção pessoal do seu conhecimento.

O projecto culmina com a realização individual de um relatório sobre os aspectos mais importantes das diversas fases da actividade desenvolvida, dando-lhe uma dimensão investigativa, mesmo que ela seja incipiente. Este documento serve também como um dos elementos de avaliação da disciplina.

Este projecto, que acaba por ser pessoal, está pensado como um espaço onde os processos de construção do conhecimento, necessário para ensinar Matemática, podem gerar-se a partir de uma relação dialéctica entre a prática reflexiva e a informação reunida das investigações sobre as situações de ensino-aprendizagem da Matemática. Proporciona aos formandos uma aprendizagem a partir da sua actividade e da sua reflexão sobre essa mesma actividade. Além disso, fica claro que, por um lado, a didáctica pode constituir um conteúdo orientador e problematizador para a formação e, por outro, o trabalho de natureza investigativa potencia grandes oportunidades formativas. É desta forma que a Didáctica da Matemática se converte num domínio científico de referência para a formação de professores de Matemática para os ensinos básico e secundário.

Curioso será constatar que todo o processo desenvolvido nesta disciplina tem contornos muito semelhantes aos de outros desenvolvidos noutras instituições (Alarcão, 1989b; Ponte, 1998a).

### **A Licenciatura em Ensino de Matemática**

O Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora participa num conjunto de actividades directamente relacionadas com a formação de professores. Entre essas actividades incluem-se as licenciaturas em ensino para professores e educadores, profissionalização em serviço, formação contínua de professores, cursos de especialização pós-licenciatura e mestrados em Educação. As licenciaturas em ensino ministradas no Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora, especificamente vocacionadas para o ensino básico (terceiro ciclo) e ensino secundário de uma ou duas disciplina(s), são, na data em que se escreve este trabalho, as seguintes: Ensino de Matemática, Ensino de História, Ensino de Física e Química, Ensino de Biologia e Geologia, Ensino de Português e Inglês e Ensino de Português e Francês. Os currículos destas licenciaturas integram uma formação na(s) componente(s) específica(s) a leccionar a cargo dos respectivos departamentos da especialidade e uma formação educacional a cargo do Departamento de Pedagogia e Educação. No entanto, na estrutura curricular destas licenciaturas também existem disciplinas que são ministradas por outros departamentos.

Na Licenciatura em Ensino da Matemática (assim como nas outras licenciaturas em ensino), a estrutura curricular está organizada por semestres, embora haja algumas disciplinas que tenham um carácter anual, como é o caso da Didáctica da Matemática. Basicamente, são dois os departamentos da Universidade

que estão envolvidos nesta licenciatura – o Departamento de Matemática e o Departamento de Pedagogia e Educação, embora os Departamentos de Física, Informática, Planeamento Biofísico e Paisagístico, Linguística e Literatura e Sociologia também o possam estar.

A formação matemática reparte-se por diversas áreas do conhecimento, mas alicerça-se, essencialmente, na Álgebra, na Análise e nas Probabilidades e Estatística. Nos três primeiros anos da licenciatura, as disciplinas são comuns a outras licenciaturas como, por exemplo, a da Matemática Aplicada e a da Informática. De realçar que a carga de disciplinas da área da Geometria é muito reduzida, o que é reconhecido pela própria Comissão de Avaliação em curso, apontando-se, assim, para uma reformulação curricular de modo a dar mais peso à área da Geometria (Oliveira, Serrano e Dias, 2001). Esta mesma comissão, a nível das disciplinas da área da Matemática, também recomenda que haja uma maior coordenação entre elas.

As disciplinas da componente educacional são comuns a todas as licenciaturas em ensino vocacionadas para o terceiro ciclo do ensino básico e ensino secundário, excepto as respectivas didácticas específicas. Estas disciplinas distribuem-se por três grandes áreas do conhecimento: Pedagogia, Psicologia e Pedagogia Aplicada (onde se inclui a prática pedagógica). Nos dois primeiros anos, as disciplinas desta componente têm por objectivo uma formação educacional geral (Pedagogia Geral, Psicologia do Desenvolvimento, Psicologia da Aprendizagem, História da Pedagogia e da Educação). A partir do terceiro ano, embora a maioria das disciplinas (exceptuam-se as didácticas específicas) sejam comuns a todas as licenciaturas em ensino, portanto com o mesmo conteúdo programático, procura-se, sempre que possível, que seja um docente com alguma formação na respectiva área disciplinar (Matemática, Físico-Química, Biologia-Geologia, História, Português-Francês, Português-Inglês) que se responsabilize pela leccionação dessas disciplinas. Apesar dos respectivos conteúdos programáticos serem generalistas, procura-se uma ligação directa com a respectiva área disciplinar para a qual a

licenciatura se vocaciona. No caso da Licenciatura em Ensino da Matemática, são de referir os casos, por exemplo, das disciplinas de Métodos e Técnicas de Acção Educativa e Avaliação Escolar. Embora a articulação entre as disciplinas das componentes educacional e da matemática seja praticamente inexistente, já o mesmo não se poderá dizer em relação à articulação das diferentes disciplinas da componente educacional. De qualquer forma, julga-se que seria bastante benéfico se esta articulação fosse muito para além da estrutura dos conteúdos de cada disciplina, ou seja, se ela proporcionasse uma discussão permanente entre os diversos docentes não só para esclarecer essa articulação, mas também para se definirem modos concretos metodológicos no sentido de se proporcionar uma maior coerência e se perspectivar, na formação inicial, um verdadeiro desenvolvimento da reflexão sobre os diversos aspectos do fenómeno educativo.

A estrutura curricular das licenciaturas em ensino, nomeadamente a da Licenciatura em Ensino da Matemática, tem sofrido algumas alterações ao longo do tempo. Ainda recentemente, a nível da componente educacional, esta licenciatura tinha várias disciplinas totalmente vocacionadas para a prática pedagógica como, por exemplo, a Prática Pedagógica I, II e III. O grande objectivo destas disciplinas era a articulação das teorias com a realidade prática, nas quais eram abordados vários temas como a comunicação na sala de aula e a observação pedagógica, sempre com a preocupação, que na fase inicial da sua formação, os futuros professores contactassem com o fenómeno educativo. Era, então, a nível da disciplina de Prática Pedagógica III que se proporcionava, aos alunos da formação inicial, o contacto directo, no terreno (escolas), com o fenómeno educativo, propiciando o desenvolvimento de conhecimento sobre o funcionamento da escola, sobre a cultura dos professores, sobre a dinâmica da sala de aula e sobre determinados tópicos da matemática escolar, ao dar especial atenção às componentes experiencial e reflexiva.

Na estrutura curricular actual, estas disciplinas já não existem, embora parte dos seus conteúdos tenham sido integrados noutras disciplinas como Técnicas de



Expressão e Comunicação Pedagógica, Métodos e Técnicas da Acção Educativa e na Didáctica da Matemática que, apesar desta ser uma disciplina semestral, funciona durante todo o ano (Didáctica da Matemática I e II).

O culminar da formação inicial e a integração efectiva na profissão são conseguidos através do estágio pedagógico. Nesta licenciatura, o Estágio Pedagógico é uma disciplina, mas que funciona de uma forma completamente distinta das anteriores com que o aluno foi confrontado. O futuro professor acaba por estar numa situação dupla. É aluno da universidade e professor, com todas as responsabilidades que isso acarreta, na escola onde está a realizar o estágio; é responsável pela aprovação ou reprovação dos seus alunos, quando ele próprio pode reprovar no Estágio Pedagógico, o que significa que não lhe é dada a habilitação para a docência. O estagiário tem a responsabilidade total de docência de duas turmas, que tem a seu cargo, recebendo uma remuneração correspondente à situação de professor provisório (Campos, 1995). Esta situação dupla também ocasiona alguns problemas a nível do desenvolvimento do estágio.

De acordo com o enquadramento legal, o estágio tem como principal objectivo a integração da *formação científica, pedagógica e didáctica obtida nos anos anteriores escolares* (Regulamentação de Estágios Pedagógicos da Universidade de Évora, s/d, p. 1). Neste sentido, são constituídos os núcleos de estágio que, para além dos estagiários, integram o orientador da escola e os orientadores da Universidade (orientador proveniente do Departamento de Matemática e orientador proveniente do Departamento de Pedagogia e Educação). Aos orientadores da Universidade cabe a orientação científica e pedagógica dos estagiários. Ao orientador da escola cabe participar nas actividades do núcleo de estágio, na orientação didáctico-pedagógica, dia-a-dia, dos estagiários e integrá-los na vida da escola e na profissão.

O orientador da escola é um professor profissionalizado do primeiro grupo de docência dos ensinos básico e secundário. Os orientadores das escolas, os orientadores da Universidade e os representantes (estagiários) de cada um dos

núcleos de estágio formam uma comissão que, neste caso, se chama Comissão de Estágio de Matemática. Esta comissão, sendo coordenada por um orientador da Universidade eleito pelos elementos da mesma, tem como principais objectivos: (a) *realizar a planificação anual das actividades dos estagiários dos diferentes núcleos de estágio, no seu âmbito;* (b) *coordenar os trabalhos dos núcleos de estágio;* (c) *definir e aplicar os parâmetros de avaliação e os respectivos instrumentos, segundo as orientações do conselho coordenador;* (d) *coordenar a avaliação dos diferentes núcleos a seu cargo;* e (e) *promover actividades de dinamização científica e pedagógica* (Regulamentação de Estágios Pedagógicos da Universidade de Évora, s/d, p. 3).

Por se concretizar na escola, em contacto com os alunos, o estágio pedagógico constitui um processo de formação inserido num contexto rico em fontes de informação, passíveis de constituírem meios de interrogação e de pesquisa com vista à concretização de projectos pessoais e resolução dos problemas que vão surgindo (Couto, 1998, p. 112). De facto, o devido acompanhamento dos estagiários, por parte dos orientadores, desempenha um papel muito importante em todo este processo. A chegada à escola como professor provisório e com o estatuto de estagiário pode revelar ao aluno da formação inicial que os orientadores são pessoas com responsabilidades iguais a tantos outros professores que já estão na profissão. Este aspecto pode ter uma influência muito grande no quebrar de muitas expectativas que o estagiário trazia quando saiu da Universidade – choque com a realidade (Machado, 1996).

Dentro do núcleo de estágio, há um conjunto de relações muito fortes que se estabelecem entre os diferentes elementos que o constituem. Relações de poder, de entajuda, conflituais, de abertura, de espírito crítico e reflexivo que dependem, essencialmente, do entendimento que as pessoas têm do que é e deve ser o estágio pedagógico.

Campos (1995) afirma que um estágio pedagógico com estas características é quase exclusivo relativamente a outros países da Europa. Contudo, existem alguns

problemas funcionais com que se debate este tipo de estágio. Os estagiários apresentam-se nas escolas no dia 1 de Setembro e até as aulas se iniciarem, a partir do dia 15 de Setembro, desenvolvem todo um trabalho de integração quer na escola, quer a nível de preparação da actividade docente. Como se sabe, o ano escolar na Universidade começa em Outubro, e os seus docentes podem usufruir das suas férias até 15 de Setembro. Esta discrepância faz com que se inviabilize qualquer tipo de trabalho coordenado com o núcleo, para o arranque do ano lectivo. O núcleo seguirá apenas as orientações do seu orientador de escola, não havendo qualquer contacto com os orientadores da Universidade de modo a traçar linhas de orientação coerentes e organizadas. Nem tão pouco a Comissão de Estágio de Matemática se reúne, em tempo oportuno, para se definirem as linhas de actuação que deveriam ser comuns a todos os núcleos, conforme está previsto na Regulamentação de Estágios Pedagógicos da Universidade de Évora. Este é um problema que sempre existiu e que nunca foi solucionado, tem provocado tensões, por vezes com alguma gravidade, em todo este processo de estágio conduzindo, até, a algum mal-estar no ambiente e funcionamento dos núcleos e da própria comissão.

Um outro aspecto relaciona-se com a qualidade da supervisão. Os orientadores de estágio são, na sua grande maioria, professores que fizeram a Licenciatura em Ensino da Matemática na Universidade de Évora. Uma vez que não têm qualquer formação formal a nível da supervisão, seguem o modelo através do qual foram orientados quando estavam a realizar os seus estágios – trata-se de uma orientação por “imitação”. Mas a questão da formação em supervisão não diz apenas respeito aos orientadores das escolas, pois os orientadores da Universidade enfermam do mesmo problema – não é admissível que haja orientadores da Universidade que não conheçam os programas dos ensinos básico e secundário. Este tema já foi levantado anteriormente, nomeadamente por Zeichner (1992) que apela à formação dos orientadores em supervisão.

Outro problema, já identificado por Campos (1995), é o de encontrar serviço docente que possa ser atribuído aos alunos da formação inicial que pretendem

realizar estágio, quer seja porque estes são em grande número, quer seja porque, neste momento, as escolas, que normalmente colaboram com a Universidade, têm os seus quadros preenchidos e, em muitos casos, apresentam mesmo um excedente que origina a situação de professores com *horário zero*. Uma consequência deste problema é, e para que seja possível integrar os alunos da formação a realizar o seu estágio, a de determinadas turmas terem dois professores-estagiários, ou seja, a turma é conjunta em todas as disciplinas, mas na disciplina de Matemática está dividida ao meio para permitir a integração de dois estagiários. Uma outra consequência é a colocação dos estagiários em escolas cada vez mais longe da instituição de formação a que se encontram vinculados, dificultando significativamente a relação entre todos os que estão envolvidos neste processo.

Apesar de toda a dinâmica no sentido de se formarem professores de Matemática de qualidade para o terceiro ciclo do ensino básico e ensino secundário e de todos os problemas conjunturais que se levantam, a Comissão de Avaliação coloca muitas dúvidas no que diz respeito à qualidade da formação: os pressupostos e expectativas de há alguns anos, relativamente à qualidade dos agentes de ensino formados pelas novas licenciaturas de ensino, estão longe de se terem realizado, constatando-se, pelo contrário, a permanência, para não dizer *o agravamento das deficientes competências científicas dos licenciados, para a qual contribuem tanto factores externos (deficientíssima preparação secundária em línguas e disciplinas específicas) como factores internos (racionalização dos recursos docentes e falta crónica de docentes, ficando muito aquém, no que respeita ao Departamento de Matemática, do número de docentes aconselhável para dar cumprimento aos Regulamento Escolar Interno no que diz respeito, por exemplo, ao dimensionamento das turmas teóricas e práticas)* (Oliveira, Serrano e Dias, 2001, p. 15).

## **Capítulo 3**



## CAPÍTULO 3

### **A ABORDAGEM BIOGRÁFICA**

A educação e a investigação educativa são a construção e reconstrução de relatos pessoais e sociais; os professores são narradores de relatos e personagens dos seus próprios relatos e dos outros.

(Connelly e Clandinin, 1990, p. 2)

À semelhança dos outros ramos do saber, as Ciências da Educação têm conhecido, recentemente, uma considerável evolução. Deste facto, não estará alheio o simultâneo desenvolvimento de outras ciências que, directa ou indirectamente, as enriquecem com as suas contribuições. Contudo, apesar destas ligações, as próprias Ciências da Educação têm vindo a ganhar uma autonomia crescente e caracterizam-se, hoje, pela sua riqueza e diversidade de perspectivas e correntes pedagógicas. Cada vez mais se promovem linhas de investigação que permitem conhecer melhor a realidade educativa, tendo em vista a sua transformação e melhoria.

Ao percorrer uma trajectória de alguma forma semelhante àquela que foi traçada pelas outras ciências humanas, as Ciências da Educação parecem ter

redescoberto, com uma certa paixão e dimensão, um novo paradigma que Valladon e Poirier (1984) denominaram de *realidade do sujeito* (p. 65). Neste caso, o indivíduo assume um papel cada vez mais consciente e volitivo, no seu próprio processo de formação. É que cada pessoa dá sentido às situações e acontecimentos da realidade quotidiana, de uma maneira muito particular, uma vez que os percebe com base nas suas vivências, valores e papéis culturais inerentes ao grupo social a que pertence. As representações permitem-lhe interpretar as situações que vive (Couto, 1998). Para Vygotsky (1979), os produtos culturais, como a linguagem e outros sistemas simbólicos, são os organizadores das nossas representações da realidade. Contudo, a individualidade do conhecimento apenas pode ser compreendida, se se tiver em conta referências comparativas, sejam elas de natureza física ou humana, uma vez que o comportamento tem uma função adaptativa às condições físicas e sociais do meio.

A apropriação da realidade e a acção que sobre ela se exerce dependem dos filtros interpretativos, os quais originam, às vezes, modelos que antecipam o comportamento dos outros. É desta forma que se constrói o percurso individual, edificado pelos cruzamentos de histórias que se vivem ou que se ouvem contar. Bruner (1991) diz que se organiza a experiência diária e de acontecimentos humanos, principalmente, sob a forma de uma exposição de factos. Criam-se histórias, desculpas e razões para actuar ou não actuar. À medida que se caminha para a idade adulta, o homem torna-se mais susceptível de ver o mesmo conjunto de acontecimentos de acordo com múltiplas perspectivas, interpretando os resultados como se fossem mundos alternativos. Assim, *as histórias tornaram-se um meio de capturar a complexidade, a especificidade, e a inter-relação dos fenómenos com que lidamos* (Carter, 1993, p. 6).



## Um Pouco de História sobre a Abordagem Biográfica na Educação

A abordagem biográfica levantou, no decurso da sua evolução histórica, importantes debates epistemológicas e metodológicas, que se opuseram a uma visão ou concepção positivista das ciências sociais. Ferrarotti (1988), no artigo “Sobre a Autonomia do Método Biográfico”, evoca os debates que marcaram a consolidação da biografia como método autónomo de investigação, no interior das Ciências Sociais. Para este autor, é necessária uma renovação metodológica, tornada inevitável pela crise generalizada dos instrumentos heurísticos da Sociologia, que assegure a construção de métodos de investigação propiciadores de *um novo conhecimento sobre o homem social* (Bolívar, 1996, p. 14).

No entanto, esta abordagem no seio das Ciências da Educação não provocou grandes debates teóricos e epistemológicos (Nóvoa e Finger, 1988a). Pensa-se que, apesar de marcada pela perspectiva positivista, as ciências da educação compreenderam a importância da abordagem biográfica, não apenas como instrumento de investigação, mas também como instrumento de formação. A abordagem biográfica permite que seja concedida uma atenção muito particular aos processos pelos quais as pessoas se formam. Assim, esta perspectiva permite ir mais longe na investigação e na compreensão dos processos de formação (Josso, 1988).

Ao longo das últimas décadas, os especialistas da educação têm feito um esforço para racionalizar o ensino, ao tentar controlar, antecipadamente, os factores aleatórios e imprevisíveis do acto educativo, eliminando o quotidiano pedagógico de todas as práticas e de todos os tempos (Perrenoud, 1988).

A introdução de modelos racionalistas de ensino constituiu a resposta possível à face da expansão dos sistemas educativos na segunda metade do século XX. No entanto, julga-se que se tratou de uma resposta útil, mas demasiado simplista.

Hoje, sabe-se que não é possível reduzir a vida escolar a uma dimensão racional, sobretudo, porque uma grande parte dos agentes educativos encara a sociabilidade como um aspecto essencial e rejeita a exclusividade das aprendizagens académicas (Nóvoa, 1995a).

De acordo com Nóvoa (1995a), uma determinada literatura científica refere três grandes fases no percurso da investigação pedagógica: (a) a primeira valoriza a procura das características do “bom” professor; (b) a segunda distingue-se pela procura do melhor método de ensino; e (c) a terceira caracteriza-se pela importância dada à análise do ensino, mas no contexto real da sala de aula, com base no conhecido paradigma processo-produto. No fundo, considerava-se ser um progresso significativo da investigação o facto de se estudar o ensino, para além dos próprios professores. Esta fase não mais contribuiu do que para reduzir a profissão docente a um conjunto de competências e capacidades devidamente identificadas. A crise da identidade dos professores não esteve alheia desta evolução que vinculou, aos poucos, uma separação entre o *eu* pessoal e o *eu* profissional. Alguns estudos recentes, tais como os de Ball e Goodson (1983), Goodson (1992) e Woods (1990) narram este percurso de formas diferentes, mas apresentam pontos convergentes. Com efeito, referem-se aos anos sessenta como sendo um período em que os professores foram ignorados, parecendo não terem existência própria enquanto elementos preponderantes da dinâmica educativa. Relativamente aos anos setenta, consideram-nos como uma fase durante a qual os professores foram literalmente arrasados pelo peso das acusações sociológicas. Os anos oitenta, ainda na opinião dos autores supracitados, foram uma etapa marcada, essencialmente, pelos mecanismos de controlo e de supervisão dos professores. Julga-se que, a partir dos anos noventa, se iniciou um período de libertação dos professores, em que foram e estão a ser encorajados a demonstrarem uma maior participação e a usarem a sua inspiração e criatividade.

No entanto, Ada Abraham, em 1984, publicou o livro “O Professor é uma Pessoa” que, inegavelmente, contribuiu para recolocar os professores no centro dos debates educativos e das problemáticas de investigação. Desde então, *a literatura pedagógica foi invadida por estudos sobre a vida dos professores, as carreiras e os percursos profissionais, as biografias e autobiografias docentes ou o desenvolvimento pessoal dos professores* (Nóvoa, 1995a, p. 15).

A integração das abordagens biográficas, no espaço educativo, e, particularmente, na formação de professores, não se tem feito sem problemas. Estes surgem, quase sempre, da ausência de uma teoria da formação de professores, da inexistência de uma concepção teórica elaborada e consistente que permita compreender como é que os professores se formam. Segundo Nóvoa (1988a), a dificuldade em elaborar uma teoria da formação de professores reside, essencialmente, na incapacidade de conceber a formação sem o recurso aos conceitos de *progresso e desenvolvimento* (p. 14). É evidente que um professor, ou futuro professor, como pessoa adulta que é, tem de construir a sua formação com base num *balanço de vida* (Nóvoa, 1988a; p. 14), isto é, na sua representação retrospectiva, e não apenas numa óptica de desenvolvimento futuro – representação prospectiva. Desta forma, mais importante do que pensar em formar professores é desencadear uma reflexão sobre o modo como cada pessoa se forma, ou seja, o modo como cada um se apropria das suas vivências formativas através de um processo de compreensão retrospectiva. Nesta perspectiva, a abordagem biográfica é relevante, não só como instrumento de investigação, mas também como instrumento de formação. Este enfoque não legitima, todavia, nenhuma estratégia de formação que não valorize, simultaneamente, o espaço profissional e institucional em que os formandos estão inseridos. Hoje, os planos de formação deverão contribuir para uma mudança efectiva das práticas profissionais e das dinâmicas institucionais.

A Educação Matemática não esteve alheia deste percurso, e, no âmbito da mesma, a investigação em torno da figura do professor tem-se feito desde há já algumas décadas. Depois de uma fase em que se procurou estudar as características dos professores através dos resultados dos alunos, o que, na opinião do investigador, não conduziu a dados conclusivos (Begle, 1979), esta área do saber voltou-se para o referenciado paradigma processo-produto. Procurou-se determinar que tipos de actividades e acções do professor se mostravam mais eficazes, no que diz respeito à obtenção de melhores resultados por parte dos alunos (Shulman, 1992). Foi uma fase marcada pelo behaviorismo, na qual o comportamento observado nos professores e as competências avaliadas nos alunos assumiram um papel de relevo. A constatação de que uma efectiva transformação das práticas pedagógicas exigia uma abordagem significativamente diferente (Ponte, 1994a), encaminhou, desde então, a investigação para outras linhas de trabalho.

Com base nos trabalhos de Thompson (1992), Cooney (1985) e Brown (1985), muitos investigadores começaram a estudar as crenças e concepções dos professores acerca da Matemática e do seu ensino. Outros, sob a influência das ideias de Shulman (1986) acerca da importância do conhecimento didáctico do conteúdo, estudam os seus conhecimentos de conceitos, de temas matemáticos, bem como as suas representações e respectivas estratégias de ensino. Outras correntes apoiam-se em quadros teóricos gerais sobre a aprendizagem, tais como a teoria psico-genética de Piaget (1967/1973), o construtivismo de Glaserfeld (1987) e a teoria da actividade de Vygotsky (1978). Trabalhos mais recentes, sob a influência das ideias de Schön (1983, 1988), baseiam-se na visão dos professores como práticos reflexivos.

Portugal não esteve apartado deste movimento e da investigação sobre questões relativas a concepções, saberes, práticas e formação de professores. Na

verdade, tal movimento tem ocupado um lugar de destaque, a nível nacional, tal como o demonstra Ponte, de forma sintética, num artigo publicado (Ponte, 1994a).

O percurso aqui descrito aponta para uma verdadeira atenção dada à pessoa que o professor é, porque se percebeu que este e a sua formação surgem como eixo central de qualquer processo de mudança e de inovação. Descrever e interpretar o que os professores pensam, sentem, sabem e fazem, assim como perceber porque pensam, sentem, sabem e agem, de uma certa maneira, são objectivos que têm norteado a maioria das investigações (Fernandes, 1995).

Em termos metodológicos, apesar da hegemonia inicial das abordagens quantitativas, a abordagem qualitativa é, hoje, usada pela esmagadora maioria dos investigadores nos estudos sobre os professores e com os professores. Os estudos de caso assumiram grande relevo, em muitos trabalhos, mas as biografias parecem ser uma prometedora abordagem metodológica e têm vindo a ocupar um lugar cada vez mais significativo na literatura internacional, ao apresentarem-se como uma importante abordagem no quadro da investigação qualitativa de tipo interpretativo. Uma das razões para valorizar a biografia, na investigação educacional, está na sua capacidade em promover a ligação entre a vida pessoal e as experiências formativas.

Em Portugal, a perspectiva biográfica assume um lugar de destaque a partir da publicação do livro “O Método (Auto)biográfico e a Formação”, editado por António Nóvoa e Mathias Finger, em 1988. Até então, esta era muito pouco conhecida e não tinha qualquer significado na formação de professores. Hoje, muitas coisas estão alteradas. Esta alteração é o resultado de uma aceitação progressiva, mas, todavia, rápida desta abordagem que, durante muito tempo, esteve ausente do trabalho académico.

Trabalhar a partir das abordagens biográficas exige uma grande atenção e algum cepticismo. A adopção desta perspectiva, a nível académico, tem, por vezes, como objectivo primordial o de assegurar aos investigadores um certo prestígio

que advém das modas científicas (Nóvoa, 1995a). No entanto, este tipo de abordagem mantém intactas todas as suas potencialidades metodológicas e heurísticas que constituem um marco de referência para a renovação das formas de pensar a actividade docente quer a nível pessoal, quer a nível profissional.

A evolução do universo profissional dos professores, nos últimos anos, tem conduzido a pressões cada vez mais sufocantes. Para além daquelas que são inerentes à própria matriz profissional e que acentuam fundamentalmente os aspectos relacionais, os professores têm visto crescer, à sua volta, um conjunto de outras pressões que introduzem elementos de tensão na vida de cada um. Perceber estes aspectos, qual o significado que os professores lhes atribuem, como é que os professores os integram a nível da sua própria formação e como é que gerem as referidas tensões são motivos que levaram alguns investigadores portugueses a trabalharem no campo das abordagens biográficas, nomeadamente Cavaco (1993), Fernandes (1995), Gonçalves (1995), Moreira (1993), Miranda (1993), Nico (1995), Couto (1998) e Ponte, Costa, Lopes, Moreirinha e Salvado (1997).

### **A Abordagem Biográfica na Investigação com Professores**

Formalmente, e tal como aparece na maioria dos dicionários como, por exemplo, no da Texto Editora (1995), a biografia é a história escrita da vida de uma pessoa. Na literatura da especialidade, nem sempre é muito clara a distinção entre os termos biografia, narrativa, perspectiva/abordagem biográfica de investigação, método biográfico e investigação narrativa ou investigação biográfico-narrativa. Kelchtermans (1993a, 1993b, 1993c, 1994), por exemplo, fala em *abordagem biográfico-narrativa*, não parecendo fazer uma distinção

significativa entre biografia e narrativa. No entanto, em determinados momentos, refere que a narrativa é uma das características da perspectiva biográfica de investigação. De acordo com Smith (1994), as biografias podem ter múltiplas formas, dimensões e perspectivas. O importante é o *insight* e a criatividade do biógrafo no estudo, construção e redacção da vida quer pessoal, quer profissional. As decisões dos biógrafos são constituídas por ambiguidades, e estas fazem parte da excitação e da agonia do seu trabalho (Smith, 1994).

No entanto, de acordo com Finger (1985), a abordagem biográfica assenta, essencialmente, nos seguintes pilares: (a) *a investigação e formação são idênticas* (p.43), para o investigador e para o participante; (b) *exige-se que o investigador e o participante se impliquem fortemente* (p. 43); (c) o indivíduo (investigador e participante) é considerado, a cada momento, como uma pessoa *autónoma e responsável* (p. 44); e (d) *pressupõe-se uma concepção holística, onde se assume a totalidade da vida* (p. 44) do indivíduo.

Estas grandes linhas permitem que a abordagem biográfica seja considerada uma forma mais ou menos organizada, escrita ou oral, de expressão do pensamento humano. De algum modo, ela dá sentido e significado a acontecimentos (experiências) que se viveram, que se vivem ou que se esperam viver (Fernandes, 1995). Desta forma, pode afirmar-se que este tipo de abordagem é, eminentemente, de natureza pessoal e subjectiva, na qual os futuros professores de Matemática contam as suas experiências formativas através de um relato que apresenta um conjunto mais ou menos estruturado de conhecimento. Por um lado, os futuros professores contam as muitas experiências (histórias) que viveram e que vivem na sua vida enquadradas nos seus percursos pessoais. Por outro, o investigador utiliza a abordagem biográfica, descreve essas experiências (histórias), ao fazer a construção e a reconstrução desses mesmos percursos pessoal, social e profissional de acordo com um modelo interpretativo dos acontecimentos (Carter, 1993). Elbaz (1990) argumenta que as *histórias são o material de ensino, a*

*paisagem em que vivemos como professores e investigadores e através da qual o trabalho dos professores pode ser visto como fazendo sentido (p. 32). Para compreender o pensamento é necessário encontrar a história que estrutura um modo individual ou a teoria dos acontecimentos (Carter, 1993, p. 7).*

A abordagem biográfica, como metodologia de investigação, implica, necessariamente, uma negociação e representa, de certa maneira, uma intrusão pessoal na vida de outrem. Trata-se de um processo ontológico, porque o homem é, parcialmente, constituído pelas histórias que conta aos outros e a si mesmo acerca das experiências que vive. Por exemplo, para Couto (1998), o conhecimento da compreensão do que é o ensino pode ser feito a partir da reconstrução dos acontecimentos vividos pelos professores, numa situação de partilha das suas histórias. Isto baseia-se nas premissas de que *ensinar é experienciado através de acontecimentos sociais complexos e que o conhecimento está organizado em teorias explicativas e, o qual, por sua vez, serve de lente interpretativa da compreensão da experiência de cada um (Couto, 1998, p. 122).*

Connelly e Clandinin (1986) argumentam que os professores conhecem o ensino através de imagens, hábitos e rotinas que têm por base a sua experiência. Elbaz (1983) constata que o conhecimento dos professores não é linear, mas holístico, carregado de significado pessoal e amplamente tácito. Este tipo de conhecimento afasta-se dos conceitos de ensino das disciplinas académicas formais, que defendem um conhecimento de carácter normativo. Contudo, compreender o conhecimento dos professores, através das suas histórias, não é considerar a história como elemento da verdade. Carter (1993) dá um nítido aviso dos perigos de não se considerar a interpretação, os valores e a própria história do investigador, como se fosse possível apresentar relatos isentos de subjectividade, dos modelos interpretativos e das teorias que compõem todo o propósito de uma investigação.



Apresentam-se, agora, alguns dos fundamentos, considerados fulcrais para a utilização da abordagem biográfica na investigação em educação, nomeadamente no respeitante aos pensamentos, convicções, concepções e conhecimentos dos professores. Vários autores, tais como Cortazzi (1993), Dominicé (1988a), Gates (1996), Goodson (1992, 1997) e Josso (1988), ao discutirem a importância e o significado das biografias de professores na investigação em educação, referem, essencialmente, quatro razões que justificam a abordagem biográfica: (a) a reflexão; (b) a natureza do conhecimento do professor; (c) a voz; e (d) as experiências formativas.

Apesar dos diversos entendimentos acerca do significado de reflexão, pensa-se que existe, actualmente, algum consenso à volta deste conceito, consenso este que deriva, essencialmente, da influência exercida pelo trabalho de Schön (1983). Assim, aceita-se, serenamente, a ideia de que pedir aos professores para contarem as suas experiências e as suas histórias seja uma forma de os encorajar a reflectir. De acordo com Fernandes (1995), *é uma abordagem que lhes permite saber mais acerca dos seus conhecimentos e sentimentos, acerca do que fazem e do porque o fazem ou acerca dos seus sistemas de concepções e de valores* (p. 106). Nesta perspectiva, é frequente pedir-se aos professores ou futuros professores que contem episódios, experiências ou acontecimentos de ensino e/ou aprendizagem através de métodos de natureza diversa (Carter, 1994; Carter e Gonzalez, 1993; Couto, 1998; Cryns e Johnston, 1993; Gonçalves, 1995; Mahlios e Maxson, 1995; Moita, 1995; Rust, 1994; Stoddart, Connell, Stofflett e Peck, 1993; Valli e Agostinelli, 1993).

A área do pensamento dos professores tem sido objecto de estudo por parte de um conjunto significativo de investigadores, sobretudo a partir do trabalho de Clark e Peterson (1986) que evidenciou complexas relações entre o pensamento dos professores e o ensino. Desde então, têm-se estudado de forma algo sistemática: (a) os conhecimentos e pensamentos dos professores, bem como as suas respectivas

naturezas; (b) o que os professores aprendem, como aprendem e em que contextos essa aprendizagem é mais significativa; e (c) as relações entre os pensamentos e conhecimentos dos professores, tal como o tipo de decisões que tomam nas salas de aula, tendo em atenção os respectivos contextos. Em todos estes trabalhos, torna-se evidente a carga dos contextos sociais e culturais em que os pensamentos e conhecimentos se desenvolvem. Estes contextos são fundamentais para delinear estratégias adequadas ao desenvolvimento profissional dos professores e compreender o que acontece nas salas de aula. Despertam, também, o interesse em saber mais acerca do que os professores pensam e conhecem, bem como acerca dos mecanismos de desenvolvimento desses pensamentos e conhecimentos (Butt, Raymond, McCue e Yamagishi, 1992; Carter 1994; Elbaz, 1990; Knowles, 1992; Kelchtermans, 1993a; Stoddart, Connell, Stofflett e Peck, 1993).

Os conhecimentos dos professores são muito variados, podendo ser, por exemplo, profissional, científico e comum (Ponte, 1992), ou, ainda, de acordo com Börger e Tillema (1993), os saberes podem ser de tipo profissional, pessoal, pedagógico, didáctico, curricular e organizacional. Os saberes e os pensamentos dos professores derivam das suas experiências pessoais e da interacção que estabelecem com os acontecimentos envolventes, bem como são influenciados e influenciam as suas acções em determinadas situações e contextos. Desta forma, parece existir *uma relação de tipo cíclico entre a pessoa que o professor é, aquilo que conhece e pensa, as formas como age e os contextos e situações das suas acções* (Fernandes, 1995, p. 107).

Estudar os conhecimentos e os pensamentos dos professores, através de uma abordagem biográfica, permite a sua contextualização a partir do próprio professor ou futuro professor enquanto pessoa, ou seja, as biografias permitem ao investigador detectar conhecimentos que estão intimamente referenciados e contextualizados em experiências vividas, exclusivamente, pelo professor, às quais

só ele poderá dar um verdadeiro significado (Kelchtermans, 1993a; Knowles, 1992).

A voz dos professores é uma outra razão que justifica a utilização das biografias. É um conceito que pode ser encarado politicamente ou existencialmente. Politicamente, o conceito de voz remete para o direito dos professores falarem das suas aulas, da política educativa, da profissão, de si e de terem representatividade político-social (Butt, Raymond, McCue e Yamagishi, 1992). Existencialmente, a voz dos professores permite o reconhecimento da existência dos mesmos no centro de toda a acção educativa (Goodson, 1995, 1997). Esta questão da voz dos professores tem desencadeado alguma discussão, porque se tem centrado, principalmente, a investigação na prática do professor, como se este fosse a sua própria prática. Desta forma, coloca-se a prática desenvolvida na sala de aula no centro da acção, ou seja, coloca-se o aspecto mais exposto e problemático do mundo dos professores no centro da pesquisa e da negociação.

Connelly e Clandinin (1989), numa investigação que realizaram, tentaram compreender o conhecimento prático pessoal dos professores. Juntar o pessoal a esta questão é dar importância à abordagem biográfica. Assim, um ponto de partida mais valioso e menos vulnerável será o de observar o professor ou futuro professor, como pessoa e como profissional, no contexto da sua actividade. Esta incidência *permite um fluxo rico em diálogo e dados* (Goodson, 1995, p. 69). Este aspecto pode permitir aos professores um maior controlo da investigação do que num estudo orientado para a prática docente. De acordo com Goodson (1997), o principal ingrediente que tem faltado, particularmente, no mundo do desenvolvimento dos professores, é a voz dos mesmos. Urge escutar a pessoa a quem se destina o desenvolvimento, o que significa que as estratégias a estabelecer devem facilitar e maximizar a voz do professor.

Finalmente, as experiências formativas dos professores ou futuros professores, que são determinadas experiências, situações ou acontecimentos

vividos por eles, encontram-se tão enraizadas neles, enquanto pessoas, que influenciam a sua maneira de pensar, visualizar e actuar (Fennema e Franke, 1992; Knowles, 1992; Llinares, 1996). Nesta área das experiências formativas, existem, essencialmente, duas grandes perspectivas assentes nos processos de socialização dos professores. Uma afirma que é na formação inicial e nos primeiros anos de actividade profissional que os professores têm as principais oportunidades para se socializarem com as situações da educação, do ensino e da profissão (Knowles, 1992; Goodson, 1997). Portanto, *as experiências da formação inicial e do início da carreira vão determinar muito do que os professores pensam e fazem* (Fernandes, 1995, p. 108). A outra perspectiva é bastante mais complexa e resulta dos numerosos estudos que se têm feito sobre as experiências dos próprios professores enquanto alunos dos ensinos básico e secundário. Estas experiências e acontecimentos, que ocorrem antes da formação inicial, têm-se revelado tanto ou mais importantes do que as da formação inicial. Lortie (1977) refere-se a este período como sendo um período de aprendizagem por observação, durante o qual a observação e a interiorização de determinados modelos condicionam o desenvolvimento de certas “visões” acerca do que é ensinar e aprender, “visões” estas que influenciarão as acções dos futuros professores. Desta forma, a socialização do professor começa pela observação e interiorização de modelos particulares de ensino que acompanharam a sua vivência, antes da sua formação inicial. Dan Lortie argumenta que estes modelos, que estão em estado latente, são activados durante a formação inicial e após esta. Segundo Fernandes (1995), os alunos, quando ingressam na formação inicial de professores, *já possuem uma larga experiência de ensino e aprendizagem, que irá influenciar de forma determinante aquilo que irão ser como professores* (p. 108). É precisamente esta segunda perspectiva que, de acordo com Knowles (1992) e Goodson (1997), justifica a utilização de uma abordagem biográfica na investigação de e com professores da formação inicial, porque ela permitirá identificar *relações entre as*

*experiências formativas vividas e as perspectivas que se mantêm no presente* (Fernandes, 1995, p. 108).

Esta abordagem permite compreender, de um modo holístico e dinâmico, as interacções que foram acontecendo entre as diversas dimensões da vida dos professores ou futuros professores. Aliás, permite captar o modo como cada pessoa, permanecendo ela própria, se transforma e mobiliza os seus conhecimentos, os seus valores, os seus sentimentos, as suas energias, para dar forma à sua identidade, num diálogo com os seus contextos.

### **Algumas Características da Abordagem Biográfica na Investigação com Professores**

A importância da abordagem biográfica na investigação com professores tem sido, ultimamente, reconhecida por um crescente número de investigadores em educação (Goodson, 1992; Huberman 1993; Kelchtermans, 1993a; Knowles, 1992; Nóvoa, 1995a; Sikes, Measor e Woods, 1985).

Do ponto de vista teórico, a abordagem biográfica tem cinco características gerais (Kelchtermans, 1993a): narrativa, construtivista, contextualizada, interactiva e dinâmica. É narrativa, porque dá ênfase à subjectividade através da qual os professores apresentam as suas experiências, ou seja, dá mais relevância aos significados que têm os factos, para os professores, do que aos factos em si. É construtivista, porque, nela, os professores (re)constróem o seu percurso pessoal e profissional, da forma que, para eles, tem mais sentido e significado; a sua concepção de ensino e de si próprio, como professor, são significados (re)construídos. É contextualizada, porque o percurso pessoal e profissional

implica sempre um contexto (físico e institucional da escola, bem como o seu ambiente social e cultural). É interactiva, porque o comportamento, o pensamento e o conhecimento dos professores resultam sempre da interacção significativa destes com o contexto (social, cultural, material, institucional) em que estão inseridos. É dinâmica, porque os acontecimentos e experiências contados pelos professores ou futuros professores, o seu pensamento sobre eles, bem como as suas acções têm lugar em espaços e tempos que constituem momentos ou fragmentos de um processo contínuo em que, permanentemente, se (re)vive e se (re)constrói uma dada realidade. Segundo Kelchtermans (1993a), *a abordagem biográfica dá uma grande importância às interpretações subjectivas do professor; a focalização está na percepção pessoal dos professores e no significado subjectivo que atribuem aos seus acontecimentos e experiências* (p. 444).

Estas cinco características são de uma extrema importância, uma vez que se interpenetram e permitem dar à investigação um carácter compreensivo que leva a conhecer a visão subjectiva que os professores ou futuros professores têm da educação e do ensino, bem como da profissão. A utilização da abordagem biográfica facilita assim: (a) a compreensão do ponto de vista do professor ou futuro professor; (b) a identificação do ambiente socio-cultural onde está inserido e que, de certa forma, influencia a seu modo de pensar; e (c) a compreensão da sequência das experiências formativas vividas, que pode permitir entender ou interpretar as suas “visões”, na actualidade e futuramente.

Atendendo a estas características, a abordagem biográfica reúne, no presente, as evocações do passado e os projectos do futuro (Poirier, Valladon e Raybaut, 1995). É um momento privilegiado de análise individual, durante o qual a pessoa, ao (re)visitar o seu passado, traz para a superfície os acontecimentos e experiências formativas que, de uma forma ou de outra, determinam aquilo que ele pensa e faz naquela determinada ocasião. É nesses instantes que, por vezes, se percebe o presente e se (re)definem os projectos para o futuro.

Ao ser considerada, simultaneamente, *como instrumento de pesquisa e como instrumento de formação* (Dominicé, 1988a, p.103), a abordagem biográfica é um utensílio metodológico precioso na investigação, uma vez *que é uma forma particularmente expedita de conseguir o acesso a uma enorme riqueza de dados acerca do percurso pessoal e profissional* (Moreira, 1993, p. 108). Uma das suas principais virtudes consiste na possibilidade de, através dela, se conseguir obter uma resposta da questão simultaneamente importante para os dois intervenientes do estudo: quais são os factores, os momentos, os elementos, as situações, as pessoas que se podem identificar como sendo constitutivos do desenvolvimento do indivíduo? (Finger, 1985).

Organizada a partir de um determinado eixo de investigação, estabelecida pelo investigador, a abordagem biográfica elabora-se através de uma (re)construção retrospectiva de um dado percurso pessoal e/ou profissional, com base na articulação entre os diversos momentos significativos dessa trajectória, denominados de *momentos-ruptura* (Nóvoa 1988b, p. 125) e de *incidentes, pessoas e fases críticas* (Goodson, 1995, p. 74; Kelchtermans 1993a, p. 446).

Na abordagem biográfica, podem utilizar-se diferentes meios de recolha de dados, desde que investigador e professores trabalhem em conjunto. Podem utilizar-se notas de campo de experiências partilhadas, diários, entrevistas transcritas, observações directas escritas, histórias contadas e documentos (planificações de aulas, metáforas). No presente estudo, o principal instrumento de recolha de dados é a entrevista, atendendo à natureza das questões da investigação e por se considerar que esta é uma excelente oportunidade de reflexão quer para o investigador quer para o participante sobre muitos aspectos da realidade aqui em análise, acerca dos quais não existe, ainda em ambos, uma clara consciência (Huberman, 1993).

## Limitações da Abordagem Biográfica

Revelando claras potencialidades, a abordagem biográfica apresenta, no entanto, determinadas limitações. Segundo Poirier, Valladon e Raybaut, (1995), a abordagem biográfica poderá depender, fundamentalmente, dos seguintes elementos de interferência, uma vez que o principal instrumento de pesquisa é a entrevista biográfica: (a) a influência inconsciente exercida pelo investigador sobre o professor ou futuro professor, o que vai provocar distorções sensíveis; (b) a personalidade do investigador que poderá influenciar o conteúdo das respostas, uma vez que, para favorecer a comunicação, pode, concomitantemente, orientá-la; (c) o interesse recíproco, que pode promover determinados reforços de temas específicos; (d) a simpatia, uma vez que poderá existir a tendência para alinhar as opiniões, as atitudes e os julgamentos pela representação que o indivíduo tem do investigador; e (e) a afectividade, pois a situação de aproximação que caracteriza a abordagem biográfica, nunca é neutra.

Este último elemento parece ser um dos que mais condiciona a abordagem biográfica, porque exige, da parte do investigador, duas atitudes aparentemente inconciliáveis: *implicar-se e distanciar-se* simultaneamente (Dominicé, 1988a, p. 105; Nóvoa e Finger, 1988b, p. 15), o que nem sempre será fácil, dado o envolvimento relacional que, inevitavelmente, se estabelece.

Ao localizar-se num plano privilegiadamente qualitativo, a abordagem biográfica encerra em si uma certa subjectividade, uma vez que se baseia em elementos e materiais de cariz biográfico e, por isso mesmo, susceptíveis de serem influenciados pelas visões unilaterais do investigador ou do próprio participante. As principais causas que, eventualmente, poderão explicar a subjectividade inerente a esta abordagem, no que se refere ao estudo com professores são: (a) o papel importantíssimo das representações mentais dos acontecimentos vividos, o que se reflecte num enviesamento resultante da sua anterior percepção; (b) o relato de



acontecimentos supostamente recordados, mas que, de facto, são o resultado de uma construção mental; (c) a ênfase que se verifica quando os professores e o investigador tratam de experiências emocionais e afectivas (Josso, 1988); (d) a difícil verbalização de algumas situações que envolvem a intimidade do sujeito; e (e) a necessidade de um clima de confiança real, o que pressupõe uma distância relacional reduzida.

Face a todas estas limitações apresentadas, resulta evidente que a abordagem biográfica apresenta como condicionalismos da sua “cientificidade” a subjectividade (Ferrarotti, 1988) e a necessidade de estabelecer que, logo à partida e através do seu uso, não se pretende atingir a certeza, mas sim a verdade de cada um. A verdade que resulta do encontro entre o investigador e o participante, entre o presente e o passado (Finger, 1985). *A verdade é algo de objectivo, enquanto a certeza é, dada a sua natureza, algo de subjectivo* (Popper, 1988, p. 19). Desta forma, concorda-se com Ferrarotti (1988) quando este afirma que questões como a do número de biografias necessárias para conhecer a verdade, ou a do tipo de material biográfico mais representativo de uma verdade geral não fazem muito sentido.

Para Poirier, Valladon e Raybaut (1995), se o investigador possui uma linha de rumo muito rígida e se a entrevista é o instrumento eleito, o entrevistado pode não ser considerado como uma fonte fiável de informação, devido a factores como a memorização, a reinterpretação demasiadamente livre das experiências vividas e a falsificação deliberada. Para ultrapassar este problema, os mesmos autores defendem a utilização de algumas estratégias: (a) a verificação horizontal, que reside na procura de informação sobre o testemunho, a qual poderá envolver outras pessoas, para além do entrevistado; (b) a verificação vertical, que consiste em conduzir outra(s) entrevista(s) com o participante, após ter decorrido um determinado período de tempo; (c) a verificação oblíqua, que leva à certificação de um facto, a partir de outros já identificados, os quais são as consequências do

primeiro; e (d) a verificação circular, que pressupõe a reformulação de um mesmo tema, no interior do próprio processo de recolha de dados.

Apesar da abordagem biográfica ser uma metodologia recente no seio das Ciências da Educação e no estudo com professores (Nóvoa, 1995a), ela revela enormes potencialidades na sua capacidade em permitir o conhecimento, de forma objectiva, da subjectividade que cada um encerra, na sua relação consigo próprio, com a profissão, com o contexto e com o mundo.

### **A Abordagem Biográfica e as Relações Pessoais**

Como já se referiu, a entrevista é o meio de recolha de dados utilizado, privilegiadamente, neste estudo. Por conseguinte, considera-se que seja importante definir o conceito e as principais características da entrevista na abordagem biográfica.

Pensa-se que o conceito de entrevista não pode ser restringido ao de uma conversa mais ou menos estruturada. Esta não pode ser interpretada como uma simples estratégia de conversação ou interrogação, entendidas como uma relação humana particular, na qual duas pessoas se encontram na presença uma da outra (Poirier, Valladon e Raybaut, 1995). Na entrevista biográfica existem, em simultâneo, três componentes que se considera essenciais: (a) o falar, que não se traduz unicamente numa competência linguística, mas que arrasta também uma dimensão comunicativa e pragmática (Pineau, 1988); (b) o estar frente a frente, que envolve uma componente relacional, a qual condiciona o entrevistador e o entrevistado e, conseqüentemente, o conteúdo da entrevista; e (c) a existência de um certo formalismo, que decorre da natureza específica da situação de entrevista, influenciando os aspectos relacionais.

Para o investigador, a entrevista biográfica neste tipo de abordagem, permite-lhe compreender melhor os percursos pessoais, académicos (escolares) e

profissionais dos entrevistados, bem como o funcionamento e a influência que, sobre eles e a sua trajectória formativa, tiveram o contexto e alguns acontecimentos (experiências) ou pessoas (acontecimentos ou pessoas críticas). Para o participante, a integração num processo investigativo, que envolva este modelo de entrevista, reveste-se de um grande valor, uma vez que, na opinião de Atkinson (1998), verificam-se três aspectos que são capitais em qualquer processo deste tipo (ou formativo), na vida dos professores ou futuros professores: (a) a consciencialização de um conjunto de práticas do quotidiano, as suas origens e a sua génese; (b) a aquisição de dados sobre si mesmo e sobre as suas relações passadas e presentes, o que leva a que os professores ou futuros professores exerçam e desenvolvam a sua capacidade de reflexão crítica, projectando, de antemão, o futuro; e (c) a aproximação dos mesmos a toda a sua complexidade pessoal e profissional.

A entrevista biográfica envolve sempre uma interacção relacional muito forte entre o investigador e o participante (Finger e Josso, 1985), e este aspecto é, na óptica do autor deste trabalho, não apenas um facto, mas uma necessidade. Só através de uma relação não totalmente formalizada ou intelectualizada, será possível ao investigador ter acesso a informações que, pelo facto de serem do foro íntimo do entrevistado, não seriam disponibilizadas por este, caso não existisse um clima de confiança mútua. A este propósito, Ferrarotti (1988) é bastante claro quando afirma o seguinte:

Toda a entrevista biográfica é uma interacção social completa, um sistema de papéis, de expectativas, de normas e de valores implícitos e por vezes até de sanções. Toda a entrevista biográfica esconde tensões, conflitos e hierarquias de poder; apela para o carisma e para o poder social das instituições científicas relativamente às classes subalternas, desencadeando reacções espontâneas de defesa. Nós não contamos as nossas vidas e os nossos “Erlebnisse” a um gravador, mas sim a um outro indivíduo. As formas e os conteúdos de uma narrativa biográfica variam com o interlocutor. Dependem da interacção que serve de campo social à comunicação. Situam-se no quadro de uma reciprocidade relacional. O entrevistador nunca está ausente, mesmo o que se finge ausente. É sempre recíproco, mesmo se aparentemente se recusa a toda a reciprocidade (p. 27).

Desta forma, a entrevista biográfica exige uma base afectiva sincera, que gere um clima relacional propício ao diálogo, em que possa florescer um diligente empenho por parte dos intervenientes. Para que tal aconteça, pensa-se que seria imprescindível a existência de uma clara confiança entre o entrevistador e o entrevistado. Um dos requisitos para a génese da confiança, está no facto da entrevista não ser estruturada ou directiva, o que permite a plena expressão de quem é entrevistado.

A entrevista biográfica deve ser um momento de encontro entre duas pessoas. Contudo, considera-se, como mostra a Figura 4, que existem duas dimensões relacionais que interagem: (a) a dimensão relacional entre o *entrevistador* e o *entrevistado*, como já foi descrita, e que é, ao mesmo tempo, um momento de encontro do entrevistador consigo próprio, com as suas contradições, com as suas ambições e com os seus limites; e (b) a dimensão relacional entre o entrevistado e a pessoa do entrevistado, que privilegia a auto-reflexão, para a qual contribui a presença, mais ou menos decisiva, do entrevistador – é nesta dimensão que se situa a faceta formativa da abordagem biográfica.

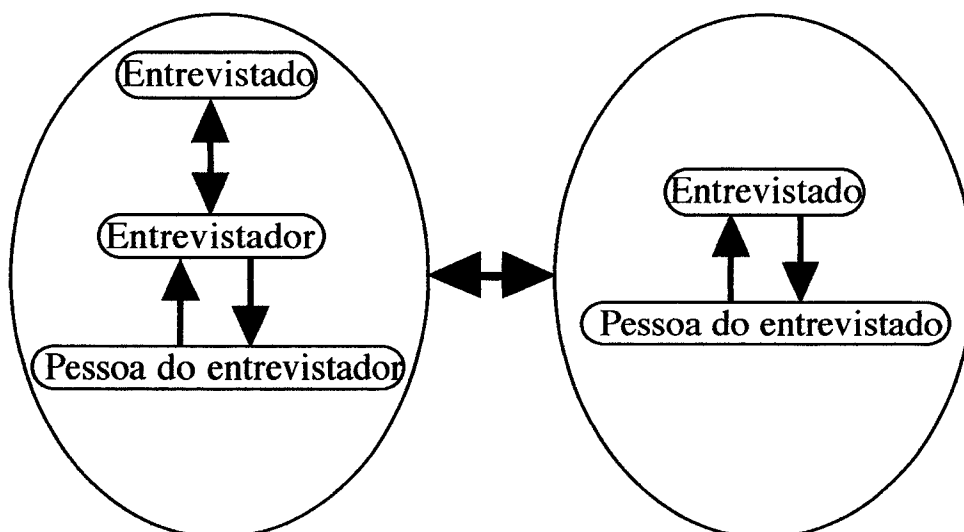


Figura 4. Dimensões activas na entrevista biográfica

Não se pretendeu descrever e caracterizar a técnica da entrevista, pois não é o objectivo deste trabalho, mas houve apenas a intenção de apresentar os aspectos que parecem ser mais determinantes numa entrevista biográfica, sem deixar de referir que é, acima de tudo, uma estratégia investigativa que envolve emocional, afectiva e relacionalmente os intervenientes.

### **A Questão da Generalização**

A abordagem biográfica, tal como foi descrita, é do foro eminentemente qualitativo e tem levantado algumas discussões metodológicas e epistemológicas acesas em volta de conceitos como os de generalização e autonomia. Em relação ao conceito de generalização, este está sempre muito associado ao paradigma positivista da investigação. Neste caso, os aspectos dedutivos do modelo de investigação assumem uma grande predominância. Esta vertente dedutiva, ao especificar as premissas teóricas em hipóteses, tende a exercer um elevado controlo sobre o fenómeno em estudo e, dessa forma, restringe, inevitavelmente, o campo de observação. A preocupação é a de verificar até que ponto uma dada particularidade, teoricamente formulável em hipótese, pode ser generalizada a um grande número de situações ou indivíduos (Matos e Carreira, 1994).

Goetz e LeCompte (1984) articulam o problema da generalização dos resultados em investigação qualitativa com outras questões a ela associadas, embora distintas: a fidelidade e a validade externa. A abordagem biográfica é, essencialmente, caracterizada pelo conceito de unicidade, ou seja, pelo facto de cada história, cada percurso, cada experiência, cada processo de formação ser único. Para estas autoras, uma situação única não pode ser reconstruída de forma exacta.

A questão da generalização da abordagem biográfica não pode ser, de acordo com a posição dominante do positivismo, encarada através de *leis gerais* ou *generalizações*, eventualmente, *verificáveis*. Dominicé (1988b), no que diz respeito a este assunto, refere que, *neste caso, a verdade não cabe na generalização. Há uma singularidade de cada história de vida, de cada desenvolvimento, que impede que se considere verdadeira toda e qualquer generalidade que vise a economia desta singularidade* (p.139). Assim, ler o geral a partir de uma singularidade radical exige um esforço que se quer profundo.

Carter (1993) relaciona a questão da generalização com a subjectividade inerente à abordagem biográfica. Chama a atenção para os perigos de não serem considerados a interpretação, os valores e a própria história do investigador, como se fosse possível apresentar relatos isentos de subjectividade, dos modelos interpretativos e das teorias que compõem todo o propósito de uma investigação. As biografias poderão ser um excelente elemento de análise, se considerarmos os aspectos inerentes à sua recolha e apresentação. Constituem elementos dos casos que se estudam. Ora, a generalização é sempre bastante controversa, ou seja, não podem ser considerados gerais factos que dizem respeito a contextos muito específicos. Crê-se que a validade da abordagem biográfica tem esse mérito – o de ser contextualizada, tornando-se numa excelente proposta pedagógica, uma vez que os casos podem ser contados, analisados, e os seus diferentes aspectos discutidos pelos futuros professores em formação (Llinares, 1994). Da mesma forma, e de acordo com Josso (1988), o relato de uma experiência pessoal faz emergir todo o aspecto formativo dos acontecimentos, porque o participante deverá explicar como compreende a sua trajectória e quais os referenciais de interpretação que lhe permitiram apreender, analisar e compreender o momento de transformação que foca.

## **PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO**





## **Capítulo 4**



## CAPÍTULO 4

### **METODOLOGIA**

O saber sobre a formação provém da própria reflexão daqueles que se formam. É possível especular sobre a formação e propor orientações teóricas ou fórmulas pedagógicas que não estão em relação com os contextos organizacionais ou pessoais. No entanto, a análise dos processos de formação, entendidos numa perspectiva de aprendizagem e de mudança, não se pode fazer sem uma referência explícita ao modo como a pessoa viveu as situações concretas do seu próprio processo educativo.

(Pierre Dominicé, 1990, p. 167)

Miles e Huberman (1994) afirmam que uma das características das abordagens qualitativas, na actualidade, é a falta de normas de procedimento e de regras consagradas para a recolha e análise da informação. É por isso que, de um modo geral, os números dão segurança e consistência às análises e aos resultados. Um esquema, um relato, o estudo de uma personagem ou um estudo de caso tornam o investigador mais vulnerável à sua própria perspectiva e ao juízo crítico dos outros. Além disso, *a investigação traz consigo, inevitavelmente, toda a carga de*

*valores, interesses e princípios que orientam o investigador na procura do conhecimento científico* (Couto, 1998, p. 143). Este aspecto remete para o reconhecimento de que na análise qualitativa é possível, inclusive sobre o mesmo material, efectuar outro tipo de orientação de acordo com os valores e princípios de quem investiga (Zabalza, 1994).

Este tipo de posicionamento é bem distinto daquele que, durante muito tempo, levou a que nas ciências sociais, essencialmente, se estudassem os fenómenos da mesma forma que, nas ciências físicas, se estudava a natureza. Neste caso, para que uma investigação fosse considerada científica, devia ser capaz de prever os fenómenos, descrever o seu funcionamento, quantificá-los, a fim de os explicar melhor e poder, mais tarde, replicá-los. As acções humanas deviam ser estudadas de uma forma neutra e objectiva, ou seja, os factos sociais deviam ser encarados como objectos (Pacheco, 1995). Desta forma, tornava-se necessário existir uma separação entre o sistema de valores do investigador e os factos sociais, de modo a assegurar a neutralidade da investigação (Kelchtermans, 1994). Diga-se que é um aspecto de difícil concretização quando se trata de fenómenos sociais e, em particular, educativos. A abordagem biográfica na investigação educacional, tratada no Capítulo 3 (A Abordagem Biográfica), deixa bem claro que o grau de envolvimento dos intervenientes, investigador e participantes faz com que estes não possam ser reduzidos a um mero papel de executantes. Qualquer iniciativa dos intervenientes na investigação é parte integrante da mesma e pode modificar a sua estrutura. Resumir a sua incidência numa variável autónoma e mensurável desvirtua o sentido da investigação (Lincoln e Guba, 1985).

Analisar a investigação educacional à luz de uma dicotomia esquemática entre investigação qualitativa e quantitativa é simplificar demasiado a questão. A este propósito, Matos e Carreira (1994) preferem admitir que a investigação em educação assenta em dois paradigmas fundamentais, como se de dois pólos se tratasse, mas, entre os quais, ela estabelece uma continuidade. Existem, pois, *um paradigma interpretativo, em que os fenómenos são olhados com o objectivo de*

*criar uma teoria que os explique e um paradigma positivista, em que se procuram dados que confirmem uma dada teoria* (p. 21). Uma visão dicotômica da investigação e da construção do saber é restritiva e limitadora, assumindo-se uma perspectiva multiparadigmática como aquela que mais sentido faz em Ciências da Educação. Julga-se que muito se perderia, nomeadamente nesta área, se se assumisse a existência de um modelo “certo” de investigação dos fenómenos educativos. Seria considerar a existência de uma “única” perspectiva que tudo pudesse explicar através de um “único” acesso à verdade “única” e “absoluta” (Fernandes, Borralho e Amaro, 1994).

Neste sentido, o conceito de verdade científica em Ciências da Educação passou a ser relativo, ou seja, de alguma forma condicionado pela multiplicidade paradigmática (Couto, 1998). Assim, uma pessoa torna-se cientista se estiver comprometida com algum aspecto que interfere no presente e no futuro da educação e da humanidade. Consequentemente, a essência da ciência da educação é a compreensão da realidade educativa, adequando a perspectiva paradigmática para melhor se perceber essa mesma realidade.

### **Investigação Centrada nos Professores**

Desde o final dos anos oitenta que se tem assistido a um deslocamento das investigações, dos problemas de aprendizagem, para os problemas envolvendo professores e o seu ensino (Mellado, 1998). De facto, os estudos com professores transformaram-se num programa de investigação de grande peso no contexto geral da investigação em educação (Ponte, 1994a).

A ênfase, inicialmente colocada pela didáctica, em diferenciar a aprendizagem do ensino e em atribuir, a partir de posicionamentos construtivistas, a

responsabilidade da aprendizagem ao próprio aluno, está a passar, recentemente, e cada vez com mais interesse, para o estudo do ensino e, em particular, para o estudo do seu principal protagonista: o professor (Furió, 1994).

Existe, pois, um certo consenso de que o professor é o elemento decisivo da aprendizagem do aluno e o factor principal que determina o êxito e o fracasso das inovações curriculares e das reformas educativas (Mellado, 1998). De facto, até aos anos oitenta, olhava-se para o professor como um profissional que concretiza determinadas tarefas curriculares. O modelo condutista ou tecnológico era a principal referência da investigação educativa desse período, o qual procurava encontrar um ensino eficaz, ao desenvolver no professor determinadas competências comportamentais. De acordo com este modelo, o professor é um técnico que aplica conhecimentos adquiridos na teoria, e as metodologias associadas são, fundamentalmente, de tipo quantitativo.

Nos anos oitenta, a crise da investigação, centrada neste modelo, originou uma redefinição teórica e metodológica da didáctica das ciências, que se orientou, assim, para uma visão mais fenomenológica do objecto de estudo, proporcionando metodologias mais abertas e qualitativas e, inclusive, uma concepção mais relativa do conhecimento (Pórlan, 1998). À face desta crise surgiu um outro paradigma, de orientação construtivista, que estudava, com alguma profundidade, o conhecimento anterior dos alunos. Os resultados desta linha de investigação questionaram o modelo de ensino-aprendizagem assente na transmissão verbal do conhecimento, em que este era visto como um produto acabado e bem definido. Deste modo, a investigação, nesta área, adquiriu, progressivamente, uma visão fenomenológica. No entanto, como afirma Furió (1994), não se tinha em consideração que os professores e os futuros professores possuem ideias, concepções, atitudes e hábitos culturais que orientam a sua actividade e que são obstáculos ao seu próprio desenvolvimento profissional.

A constatação de que os resultados dos estudos realizados e as inovações propostas não tinham impacto nas aulas fez com que se questionasse a própria

figura do professor enquanto agente mediador entre estes resultados e as práticas efectivamente desenvolvidas. Assim, tal como se percebeu que os alunos têm concepções, influentes no processo de aprendizagem e de uma importância considerável aquando da planificação do ensino (Gil, 1994), também se tornou inadiável considerar que os professores e futuros professores possuem uma série de concepções, hábitos e atitudes resultantes da sua passagem por variadíssimas experiências formativas ao longo do seu percurso. Estas experiências formativas exercem uma influência significativa, porque, na maior parte dos casos, são vividas de uma forma pouco reflectida, escapando à crítica e convertendo-se em obstáculo (Fennema e Franke, 1992; Kelchtermans, 1993a, 1993b; Llinares, 1996; Pajares, 1992; Ponte, 1992). Como afirma Furió (1994), não se pode ignorar o ensino *como um sistema paradigmático de concepções, crenças, comportamentos e atitudes geralmente induzidos da experiência e conhecimentos anteriores que possuem uma certa articulação e coerência e que, como tal, dá resposta à maioria dos problemas que se colocam na aprendizagem* (p. 193).

Os aspectos focados anteriormente estão relacionados com os processos de pensamento do professor no que diz respeito aos fenómenos ligados com o ensino. Desta forma, o estudo sobre a figura do professor passou a assentar num paradigma de investigação denominado de *pensamento do professor* (García, 1992, 1995; Pacheco, 1995). Neste caso, predominam os métodos qualitativos de investigação, nos quais a abordagem biográfica desempenha um papel importante (Fernandes, 1995). Aqui, o professor, ou futuro professor, é visto como um sujeito reflexivo que possui concepções, que emite juízos, que toma decisões e que gera rotinas e conhecimento próprios do seu desenvolvimento profissional (Mellado, 1998). Assentes neste paradigma estão várias linhas de investigação, às quais já se fez referência neste trabalho, como a do *aprender a ensinar*, o *conhecimento prático* e o *conhecimento didáctico* (García, 1995).

## Opções Metodológicas

Segundo Matos e Carreira (1994), a escolha do método de investigação deve fazer-se em função da natureza do problema em estudo e das questões às quais se pretende responder. Ao atender à natureza do problema em questão, a abordagem metodológica interpretativa surge como a mais adequada, pois, segundo Merriam (1988), *a investigação descritiva é utilizada quando a descrição e a explicação são pretendidas* (p. 129). Uma segunda justificação, para este tipo de abordagem realizada, está no facto de, na investigação qualitativa, a fonte directa de dados ser o ambiente natural, onde o investigador constitui o instrumento principal e está mais interessado nos processos do que nos produtos (Bogdan e Biklen, 1994). Uma terceira justificação encontra-se nos moldes da análise dos dados, pois é feita de forma indutiva e recursiva, já que as interpretações são construídas à medida que os dados recolhidos se vão agrupando (Feldman, 1995).

Como este estudo pretende responder a questões de natureza explicativa, não se deseja exercer qualquer tipo de intervenção sobre a situação. Visa-se, sim, obter um produto final de natureza descritiva, analítica e interpretativa. Posto isto, a opção metodológica recaiu na realização de três estudos de caso qualitativos e analíticos. Segundo Merriam (1988) e Yin (1989), um estudo de caso é uma descrição analítica e globalizante de uma entidade bem definida, tal como um programa, uma instituição ou uma pessoa, com uma forte incidência descritiva que se efectua para descobrir o que existe de essencial, único e característico, no respectivo objecto de estudo. Para estes investigadores, esta metodologia é especialmente adequada para estudar um fenómeno no seu contexto real, sobretudo se não se pretende ou se é impossível separar as variáveis do fenómeno do seu próprio contexto.

Nesta investigação, os casos descritos são desenvolvidos com base numa abordagem biográfica, da qual algumas características foram sugeridas por



Fernandes (1995), Kelchtermans (1993a; 1993b; 1993c; 1994) e Knowles (1992), tal como ficou exposto no Capítulo 4 (A Abordagem Biográfica), onde se pretende retratar, pessoal e profissionalmente, cada um dos participantes. Esta abordagem é o método preferencial de investigação, em que a voz dos participantes constitui uma das fontes de informação sobre o seu pensamento e acção. Esta investigação recorre a técnicas diversas de recolha de dados e utiliza um conjunto de informações provenientes de contextos variados e ricos que devem ser compreendidos holisticamente e especificamente. De facto, os estudos de caso confrontam o investigador com muitos dados que é necessário analisar à medida que se avança no estudo, para que se possa dar, progressivamente, sentido à realidade de cada um dos participantes (Couto, 1998). A este propósito, e para que o investigador não corra o risco de terminar a recolha de dados com informações irrelevantes e difusas, Bogdan e Biklen (1994) e Kirk e Miller (1986) recomendam a utilização das seguintes estratégias: (a) a delimitação progressiva da ênfase do estudo; (b) a testagem de ideias junto dos participantes; e (c) o uso de diários do investigador. Estas estratégias são muito importantes para o processo de interpretação, uma vez que permitem *pôr a descoberto os sentimentos menos aparentes, o que o fenómeno tem de mais fundamental, de acordo com o círculo hermenêutico: compreensão-interpretação-nova compreensão* (Couto, 1998, p. 148). Esta técnica de abordagem permite, como é referido na literatura sobre estudos de tipo fenomenológico, a validação dos resultados – validação interna. Contudo, neste estudo, são utilizadas, também, outras técnicas como a triangulação de dados e a discussão com outros investigadores sobre os instrumentos utilizados e as observações realizadas (Feldman, 1995).

A investigação empírica desenvolve-se em duas fases sequenciais, uma vez que se pretende abarcar, longitudinalmente, o período que vai desde o quarto ano da licenciatura (na Universidade) até ao final do quinto ano (estágio pedagógico, numa escola). Cada uma das fases tem objectivos e características metodológicas específicas, como, também, técnicas de recolha de dados adequadas aos mesmos.

## **Participantes e Procedimentos de Selecção**

Na presente investigação, o universo de casos a estudar era, inicialmente, o de um conjunto de alunos da formação inicial. Estes alunos (futuros professores de Matemática) estavam no quarto ano da licenciatura, sem qualquer experiência de ensino, tinham uma forte probabilidade de, no ano seguinte, realizar o estágio pedagógico. Uma vez que a disciplina de Didáctica da Matemática é ministrada no quarto ano da Licenciatura em Ensino da Matemática, estabeleceu-se o contacto com os alunos, em Março de 1998, com a permissão do respectivo docente. De realçar que o investigador tinha leccionado a disciplina de Métodos e Técnicas da Acção Educativa, no ano anterior (terceiro ano), à maioria destes alunos. Foram explicados, sumariamente, os objectivos do trabalho, bem como a sua metodologia, e foi solicitada a participação de pessoas que estivessem interessadas em tomar parte no estudo e que satisfizessem as condições exigidas: surgiram sete futuros professores de Matemática.

Dias depois, o investigador reuniu-se com estas sete pessoas, em conjunto, com o objectivo de esclarecer, pormenorizadamente, o projecto do trabalho. Foi ainda referido o respeito pelo anonimato dos participantes e o sigilo acerca das informações inerentes aos mesmos, aquando da redacção. Após essa reunião, três decidiram não prosseguir no projecto, ficando os outros quatro: Ulrika, Andreia, Miguel Garcia e Tiago, alunos que estavam no quarto ano da licenciatura e sem qualquer reprovação. Andreia era uma aluna que, inicialmente, frequentou a Licenciatura em Matemática Aplicada, mas que, depois, se transferiu para a Licenciatura em Ensino da Matemática. Como o processo de transferência foi moroso, acabou por perder cerca de dois anos, ou seja, estava no quarto ano da licenciatura, mas frequentava a Universidade há seis. Infelizmente, mais tarde, já no ano de estágio, esta aluna veio a manifestar interesse em desistir de todo este processo e, apesar de algumas estratégias seguidas pelo investigador para a convencer em prosseguir, acabou por abandonar. Efectivamente, participaram, até

ao final do estudo, como voluntários, três futuros professores de Matemática: Ulrika, com 22 anos, Miguel Garcia, com 23 e Tiago, com 21.

Em suma, os participantes deste estudo eram alunos da Licenciatura em Ensino da Matemática da Universidade de Évora (1997/1998 e 1998/1999), uma licenciatura assente no modelo integrado atrás referido, mas cujo conceito de integração não goza da sua verdadeira dimensão (Campos, 1995; Patrício, 1988). Diz-se que eram alunos, porque no momento em que se escreve este trabalho esses alunos já terminaram as licenciaturas, mas, infelizmente, sentem muitas dificuldades de integração no mercado de trabalho. Um terminou a licenciatura com dezasseis valores e já se encontra como professor do quadro de nomeação definitiva numa escola, e os outros dois, que terminaram com catorze valores, têm entrado no sistema através dos mini-concursos.

Para além destes três futuros professores de Matemática, foi necessário encontrar um outro elemento que servisse de informante sobre o estágio e validasse algumas das ideias dos estagiários. Para esse efeito, foi solicitada a colaboração dos orientadores de estágio, das escolas destes futuros professores, que se prontificaram a ter algumas conversas informais com o investigador.

### **Recolha de Dados**

Far-se-á, nesta secção, uma explicação detalhada de todo o processo de recolha de dados, bem como das fontes de informação que sustentaram o estudo, sem deixar de fazer referência aos respectivos instrumentos utilizados.

Como o principal objectivo desta investigação é estudar pensamentos/concepções, conhecimentos e aspectos da identidade profissional de futuros professores de Matemática, e uma vez que se recorreu à abordagem biográfica como método de investigação, na linha de Kelchtermans (1993a; 1993b; 1993c; 1994) e Fernandes (1995), então, usaram-se, também, algumas ferramentas

heurísticas utilizadas por aqueles investigadores, como a da *fase crítica*, a da *pessoa crítica* e a do *acontecimento crítico*, que já foram referenciadas e desenvolvidas no Capítulo 3 (A Abordagem Biográfica).

O processo de recolha de dados seguiu a sequência que se apresenta na Figura 5. Após a selecção, e tal como se disse antes, inicialmente os participantes eram quatro. O investigador já os conhecia por ter sido professor de uma disciplina da formação inicial que eles tinham frequentado no ano anterior.

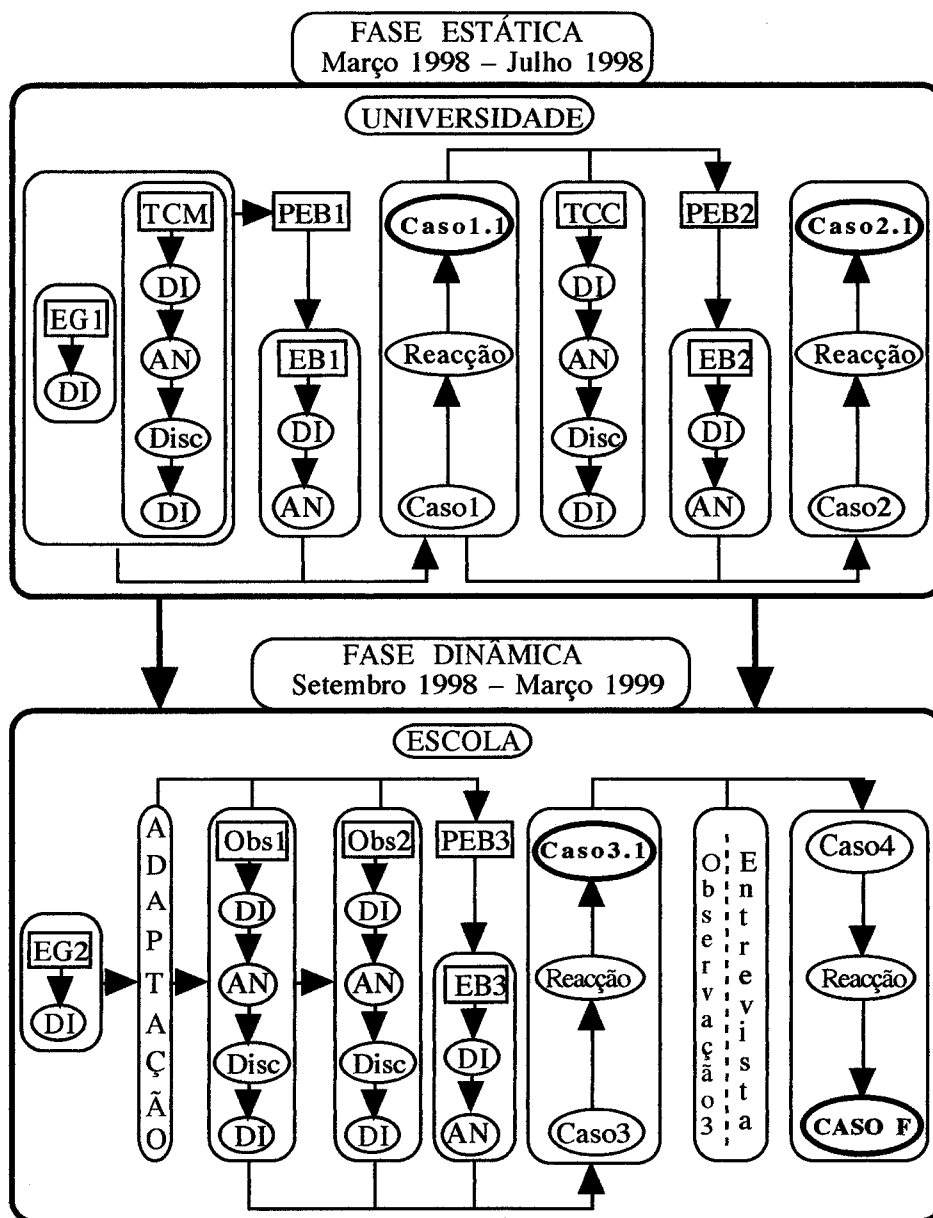


Figura 5. Esquema de procedimentos seguido no trabalho empírico

No trabalho empírico consideraram-se duas fases com objectivos distintos, embora interligadas e conseqüentemente imprescindíveis para responder às questões do estudo – *fase estática* e *fase dinâmica*.

Na *fase estática* pretendeu-se recolher informação, antes dos participantes frequentarem o estágio pedagógico, sobre o seu percurso pessoal e escolar, o motivo da escolha da profissão, das expectativas em relação à actividade profissional, as ideias e pensamentos acerca da Matemática, do ensino, da aprendizagem, da escola, do estágio, da Didáctica da Matemática e da formação universitária. Os participantes também foram confrontados com algumas tarefas onde pudessem evidenciar aspectos do conhecimento matemático e curricular.

A *fase dinâmica*, que decorreu quando os participantes frequentaram o estágio pedagógico, centrou-se nos saberes na acção, onde se pretendeu analisar e compreender determinados processos de criação e condução de situações de ensino-aprendizagem, ou seja, caracterizar alguns aspectos do seu conhecimento didáctico.

No início do estudo propriamente dito, fez-se uma *entrevista*, com todos os participantes (EG1), que se destinava a apresentar os objectivos da investigação, nomeadamente, da *fase estática*: (a) legitimar o trabalho a efectuar; (b) explicar as etapas desta fase; e (c) motivar os participantes para a importância da sua colaboração e empenho. Decorreu numa atmosfera bastante informal e permitiu a aproximação e a cumplicidade entre o investigador e cada um dos participantes. Após esta entrevista, tal como após todas as outras acções, o investigador reflectiu sobre a mesma, tentando dar resposta a algumas questões: (a) como se caracterizaram a relação e o ambiente criados?; (b) existiram momentos críticos durante a entrevista (momentos de silêncio, recusa em responder)?; (c) existiriam questões em mente que não foram apresentadas? porquê? como se poderia apresentá-las na próxima entrevista, caso ainda sejam pertinentes? como abordar, novamente, um assunto de forma diferente?; e (d) foram identificados momentos, acontecimentos ou pessoas críticas no percurso pessoal ou escolar dos participantes? (Kelchtermans, 1994). Foi através deste processo, o *diário do*

*investigador* (DI), que o investigador deste trabalho foi criando um conjunto de ideias que permitia preparar a entrevista seguinte ou esclarecer situações duvidosas (na entrevista seguinte ou num encontro informal).

Num momento seguinte, foram propostas tarefas que permitiriam confrontar os participantes com alguns aspectos do conhecimento matemático – *Tarefas de Conhecimento Matemático* (TCM). Foi o momento da proposta de resolução, individual, de um conjunto de tarefas matemáticas, das quatro grandes áreas presentes nos programas do terceiro ciclo do ensino básico e do secundário: (a) Números e Cálculo, nomeadamente, os Números Racionais (Anexo 1); (b) Funções, através de uma tarefa de modelação (Anexo 2); (c) Geometria, com a exploração de eixos de simetria em figuras planas e formulação de conjecturas (Anexo 3); e (d) Estatística e Probabilidades, com a exploração do conceito de correlação e do conceito de média aritmética (Anexo 4). As tarefas propostas foram preparadas pelo investigador, sendo algumas da sua autoria, outras adaptadas da revista “Educação e Matemática” da Associação de Professores de Matemática, na secção Materiais para a Aula de Matemática ou ainda das *Addenda Series* das Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar (NCTM, 1994a). Houve sempre a preocupação das tarefas propostas terem algum tipo de ligação com situações da vida real e apelarem a actividades de modelação, experimentação, investigação e de conjectura. Cada uma das áreas, (Números e Cálculo, Funções, Geometria e Estatística e Probabilidades), está organizada da seguinte forma: (a) *introdução*, onde se justifica a escolha das tarefas em causa (b) *tarefas* que os participantes devem desenvolver; (c) *material de apoio* às tarefas; e (d) *procedimentos* a seguir pelo investigador para implementar as tarefas. Este material foi discutido e analisado por dois especialistas, conjuntamente com o investigador. Este reformulou-o, depois de apresentadas algumas sugestões. Nesta discussão foram abordados, também, os critérios de correcção das tarefas, de modo a permitir a análise de dados.

Durante a aplicação deste instrumento, o investigador falava com cada um dos participantes, a fim de identificar os aspectos que fossem relevantes para a investigação e efectuava o respectivo registo (notas de campo). No final desta acção, elaborou um diário sobre a mesma. A partir dos dados obtidos através deste instrumento, o das notas de campo e do *diário* (DI), efectuou-se a respectiva *análise* (AN) que, posteriormente, foi *discutida* (Disc) com cada um dos participantes. Dessa reunião/entrevista, foi elaborado o respectivo *diário* do investigador (DI), onde registou os aspectos que, na sua opinião, deveriam ser sujeitos a um melhor esclarecimento, bem como foram elaboradas algumas notas de campo.

As *entrevistas biográficas* (EB1, EB2, EB3) semi-estruturadas, em número de três e com a duração de cerca de uma hora e meia cada, com as características e objectivos anunciados no Capítulo 3 (A Abordagem Biográfica), focavam, essencialmente, os seguintes aspectos: (a) as experiências educativas, escolares e/ou familiares mais significativas, vividas pelos participantes; (b) as experiências vividas pelos participantes durante o seu programa de formação inicial, em geral, e na Didáctica da Matemática, em particular (*fase estática*); e (c) as experiências vividas pelos participantes durante o ano de estágio (*fase dinâmica*). As duas primeiras entrevistas biográficas (EB1 e EB2) ocorreram na *fase estática* e a terceira (EB3) fez-se quase no final da *fase dinâmica*. Todas as entrevistas biográficas foram audiogravadas e integralmente transcritas pelo investigador.

Atendendo a aspectos oriundos da análise da primeira entrevista de grupo (EG1) e dos resultados da aplicação do instrumento referente a aspectos do conhecimento matemático, as *Tarefas de Conhecimento Matemático* (TCM), foi preparada a *primeira entrevista biográfica* (PEB1) que resultou na construção do respectivo guião (EB1) (Anexo 5). A *primeira entrevista biográfica* (EB1) tentou identificar as experiências educativas, escolares e/ou familiares mais significativas, vividas pelos participantes. Esta entrevista teve lugar no gabinete do investigador, local já frequentado pelos participantes em outras ocasiões, em dia e hora previamente combinados com estes participantes. Após a entrevista, foi elaborado

o respectivo *diário* do investigador (DI). Com base na transcrição da entrevista e do diário, foi feita a respectiva análise (AN).

A partir dos dados, entretanto recolhidos, e da respectiva análise, foi elaborado um *primeiro esboço de cada caso* (Caso1), entregue aos participantes, para se pronunciarem acerca dele (Reacção). Este primeiro esboço foi reformulado (Caso1.1), ao atender os aspectos apontados pelos participantes.

Com a ideia de recolher dados sobre alguns aspectos do conhecimento curricular dos participantes, elaborou-se o instrumento *Tarefas de Conhecimento Curricular* (TCC) (Anexo 6). O procedimento de construção deste instrumento foi idêntico ao seguido aquando da formulação das *Tarefas de Conhecimento Matemático* (TCM). Neste caso, a tarefa consiste na análise do plano de uma unidade didáctica de temas matemáticos do nono ano de escolaridade (Representação gráfica de funções; Proporcionalidade inversa), de acordo com determinados parâmetros. O procedimento de aplicação e de análise dos dados fornecidos por este instrumento foi análogo ao das *Tarefas de Conhecimento Matemático* (TCM).

A *primeira versão do caso* (Caso1.1), os resultados da aplicação do instrumento referente a aspectos do conhecimento curricular (TCC) e algumas conversas informais com os participantes foram os elementos essenciais para a preparação da segunda entrevista biográfica (PEB2), que originou o guião da *segunda entrevista biográfica* (EB2) (Anexo 7). Seguiu-se a concretização da mesma (também no gabinete do investigador) e a sua análise (da segunda entrevista biográfica), em moldes idênticos aos da primeira, mas esta centrou-se nas experiências vividas pelos participantes durante o seu programa de formação inicial, em geral, e na Didáctica da Matemática, em particular (*fase estática*).

Seguindo um processo igual ao da elaboração da primeira versão do caso (Caso1.1), chegou-se à *segunda versão do caso* de cada um dos participantes (Caso2.1).



Apesar da ligação entre as duas fases da metodologia delineada para esta investigação, a *fase estática* já tinha terminado (Julho de 1998) e previa-se o início da *fase dinâmica* (Setembro de 1998) com a integração dos participantes no estágio pedagógico. Antes das aulas se iniciarem nas escolas onde os participantes iriam estagiar, foi levada a cabo uma *segunda entrevista em grupo* (EG2), semelhante à primeira (EG1). Nesta entrevista/reunião, em ambiente informal, foram apresentados os objectivos e etapas da investigação da *fase dinâmica*. Os grandes objectivos desta fase centravam-se na relação teoria-prática e no conhecimento didáctico dos participantes em acção. Para tal, tornava-se imperioso efectuar observações das aulas dos participantes, aulas estas que seriam videogravadas e das quais o investigador seria observador.

Nesta fase da investigação um dos participantes, Andreia, decidiu desistir do projecto, porque não desejava que as suas aulas fossem videogravadas. Uma vez que a gravação das aulas era um aspecto crucial para a recolha de dados, o investigador usou algumas estratégias para convencer Andreia a não desistir. Porém, estas não foram bem sucedidas. A partir de então e até ao final, fizeram parte do estudo Ulrika, Miguel Garcia e Tiago.

Ultrapassada esta situação, iniciou-se um período ao qual se chamou de *adaptação*. Este período de adaptação visava a observação de aulas, para que a fase da observação propriamente dita pudesse decorrer num ambiente tão natural quanto possível. O facto dos estagiários e respectivos alunos estarem habituados a terem aulas assistidas pelos respectivos orientadores de estágio (supervisores), permitiu criar condições para que a presença do investigador tivesse um impacto reduzido nas actividades normais da aula. Além disso, para os participantes, a presença do investigador não era geradora de tensão pois não tinha a carga avaliativa associada aos orientadores. Pelo contrário, a excelente relação pessoal entre o investigador e os participantes fomentou uma abertura, facilitadora da expressão de um espírito crítico construtivo, capaz de retirar um aproveitamento formativo a partir da reflexão sobre essas aulas. A adaptação estava relacionada

com o processo de observação e com a presença de uma câmara de vídeo na sala de aula. Durante este período, foram proporcionadas, nestas condições, cerca de três a quatro aulas por cada participante.

O processo de observação processou-se da seguinte forma (Anexo 8): (a) antes da aula – discussão do plano de aula; (b) aula propriamente dita com a presença do investigador e da câmara de vídeo; (c) após a aula – discussão de aspectos relevantes. Este instrumento foi construído a partir dos trabalhos de Canavarro (1993) e Wragg (1994). Neste processo, as notas de campo do investigador assumiram alguma preponderância, nomeadamente, na observação da aula propriamente dita.

Após o período de adaptação, e retirando algumas ilações do mesmo quer para os participantes quer para o investigador, deu-se início a toda a dinâmica do processo de observação de aulas. Para cada *aula observada* (Obs1, Obs2), de acordo com o guião (Anexo 8), era elaborado um *diário* do investigador (DI) e, com base na recolha realizada, todos os dados eram analisados pelo mesmo (AN). O resultado dessa análise era entregue a cada um dos participantes e, posteriormente, discutido com cada um deles (por vezes com o visionamento da respectiva aula filmada). Dessa *discussão* (Disc) era realizado, também, um *diário* (DI). Neste cenário, foram observadas e analisadas duas aulas de cada um dos participantes.

Toda a informação recolhida e analisada até então, serviu para preparar a *terceira entrevista biográfica* (PEB3), da qual resultou um guião para a referida *entrevista biográfica* (EB3) (Anexo 9). A concretização da mesma (na escola onde os participantes leccionavam) e a análise desta entrevista seguiram o modelo das anteriores, mas esta centrou-se nas experiências vividas pelos participantes durante o ano de estágio (*fase dinâmica*).

A segunda versão do caso de cada um dos participantes (Caso2.1), bem como as análises oriundas das observações das aulas (Adaptação, Obs1, Obs2) e da terceira entrevista biográfica (EB3) deram origem a uma nova versão para cada

um dos casos, *terceira versão provisória* (Caso3) que, após a integração de alguns aspectos resultantes da *reação* crítica de cada um dos participantes, permitiu a elaboração da *terceira versão* (Caso3.1). Esta versão foi entregue a cada um dos participantes, para que fizessem uma análise pormenorizada da mesma, e, como resultado dessa análise e da do investigador, sentiu-se a necessidade de realizar mais algumas observações de aulas e entrevistas.

Em relação a dois dos participantes, realizou-se uma nova ronda de observações de aulas, seguindo o modelo descrito, mas sem a presença da câmara de vídeo, para que se esclarecessem alguns aspectos do conhecimento didáctico dos mesmos. Foi realizado, também, um novo conjunto de entrevistas a todos os participantes, sendo estas mais informais e não audiogravadas, destinado a clarificar alguns aspectos que emergiram da análise da terceira versão do caso (Caso3.1). Tratou-se de uma oportunidade quer para o investigador quer para cada um dos participantes que procederam, assim, à revisão dos respectivos casos escritos e introduziram algumas alterações pertinentes.

Foi também nesta fase que o investigador, com base nos casos escritos em relação a cada um dos participantes, se reuniu com os orientadores (supervisores) de cada um dos formandos para tentar validar alguns pensamentos expressos por eles. Tratou-se de uma reunião informal, durante a qual o investigador registou os aspectos mais relevantes através de notas de campo.

Com base na terceira versão dos casos (Caso3.1), nas observações de aulas e entrevistas efectuadas aos participantes e orientadores da escola (supervisores) e na análise documental, o investigador elaborou uma *nova versão dos casos* (Caso4) que entregou àqueles que tomaram parte no estudo para que a analisassem. As alterações propostas não foram significativas. Foi nesta fase que os participantes propuseram um nome fictício, para garantir o seu anonimato na investigação. Constituiu-se, desta forma, a *versão final do caso* (Caso F) para cada um dos participantes.

## **Análise de Dados**

Os procedimentos utilizados na recolha de dados permitiram acumular um conjunto significativo de material para análise. Para cada participante foi organizado um *dossier* contendo os dados recolhidos, tais como as transcrições das entrevistas biográficas audiogravadas, os diários do investigador, os registos das observações das aulas, o trabalho realizado a nível das Tarefas do Conhecimento Matemático e das Tarefas do Conhecimento do Currículo, as diversas notas de campo do investigador, os documentos produzidos pelos futuros professores e as diversas versões dos casos.

À face do processo de recolha descrito, que implicava a respectiva análise, (após a recolha) quer por parte do investigador quer pelos participantes, pode dizer-se que se tratou de uma análise indutiva e recursiva por natureza (Goetz e LeCompte, 1984). Cada caso reflecte uma análise vertical dos dados, incidindo nos seguintes domínios: (a) o do percurso pessoal e escolar; (b) os dos pensamentos/concepções sobre a Matemática, o seu ensino e aprendizagem, a formação inicial, a Didáctica da Matemática e a prática; (c) o dos contornos de uma identidade profissional; (d) o dos aspectos do conhecimento matemático, curricular e didáctico; e (e) o da abordagem às questões colocadas pelo estudo. Os domínios (a), (b) e (c) são de natureza essencialmente descritivo/analítico, sendo os outros dois de natureza analítico/interpretativo. Este tipo de análise teve a preocupação de dar coerência e consistência interna a cada caso.

A análise dos dados foi realizada professor a professor, esgotando os dados recolhidos até aos momentos em que eram redigidas versões provisórias e incompletas dos casos. O procedimento utilizado foi o mesmo em relação aos três participantes. Com efeito, foi seguida a mesma sequência, e foram realizadas as mesmas tarefas. A estrutura, que serviu de apoio à escrita dos casos, foi sendo reformulada ao longo deste processo (Anexo 10).

Por sua vez, os três casos descritos permitiram a elaboração de uma análise horizontal, na qual foram comparados, sistematicamente, a fim de se identificarem aspectos comuns, diferenças significativas, padrões ou regularidades e suas respectivas justificações – estudos de caso comparativos (Bogdan e Biklen, 1994). Tratou-se de um processo que, a partir da referida análise, teve uma natureza, essencialmente, interpretativa.

A análise relativa às Tarefas de Conhecimento Matemático e Curricular surgiu do confronto entre as respostas que os participantes proporcionaram e aquelas que o investigador e dois especialistas consideraram como representativas. Contudo, a interpretação destes dados apoiou-se nalgumas notas de campo que o investigador registou, bem como nas conversas informais com os participantes durante a aplicação destes instrumentos, nas discussões com os participantes a partir das análises feitas pelo investigador e nos respectivos diários.

A análise das transcrições das entrevistas biográficas seguiu um processo similar ao protagonizado por Canavaro (1993). Efectuou-se uma primeira leitura, pretendendo-se obter uma ideia geral dos aspectos mais significativos para o propósito da investigação e encontrar pontos de discussão fundamentais com o objectivo de serem explorados noutras conversas. Numa segunda leitura foram identificados e assinalados os dados que forneciam informações objectivas acerca dos principais temas de cada um dos domínios presentes na estrutura do caso (Anexo 10). Na identificação dos diversos domínios utilizou-se uma das potencialidades do processador electrónico de texto (cor da letra). A cada domínio era associada uma cor com a qual se salientavam as partes do texto que continham ideias referentes ao mesmo. Depois desta tarefa, cada um dos temas referente a um determinado domínio era codificado num espaço propositadamente concebido para tal. Após esta identificação foram efectuadas novas leituras das partes das transcrições assinaladas e evidenciados os extractos do texto ilustrativos das ideias dos participantes que seriam usados na redacção definitiva do caso.

A análise dos dados recolhidos através do processo de observação e de registo vídeo das aulas dos participantes foi feita de modo a dar atenção a três aspectos: (a) a agenda; (b) a monitorização; e (c) a avaliação (Ponte, 1995a). Para a identificação da agenda dos participantes, foi feita uma entrevista, previamente às aulas observadas, de modo a perceber o plano mental que orientava a acção que pretendiam desenvolver com os alunos. A nível da monitorização, que diz respeito a tudo o que o professor pensa e decide durante a aula, foram usadas as seguintes ferramentas heurísticas: (a) a identificação da acção (situação que o participante pretende desenvolver com os alunos na aula); (b) a complicação da acção (questões que os alunos levantam a propósito da situação que o participante apresentou); (c) a avaliação na acção, isto é, a monitorização propriamente dita (o que faz o participante para analisar e atender às questões dos alunos); e (d) a decisão (que decisão toma para ultrapassar a complicação após a monitorização). A avaliação, feita após a aula através de uma conversa, foi um aspecto fundamental para se perceber as alterações que os futuros professores introduziam na acção. Serviu para ajudar os participantes a identificarem os momentos cruciais da aula, em que, enquanto professores, decidiram ou sentiram que deveriam alterar o plano predefinido.

A análise documental foi utilizada como técnica complementar de recolha de dados. Foram essencialmente analisados dois tipos de documentos: (a) os materiais produzidos, inerentes às aulas observadas (fichas de trabalho, planos de aula e outro material didáctico de apoio às aulas); e (b) os materiais que constavam no *dossier* de estágio de cada um dos participantes, nomeadamente, os dados caracterizadores da turma observada e da escola e as reflexões escritas sobre diversos aspectos do estágio pedagógico. A análise do primeiro tipo de documentos permitiu uma melhor compreensão, por parte do investigador, de algumas ideias expressas pelos participantes no que diz respeito à agenda e ao tipo de actividades matemáticas. O segundo tipo de documentos permitiu recolher

dados para a caracterização da escola e da turma dos participantes, bem como dados referentes ao funcionamento do modelo de estágio.

À parte do explícito esquema recursivo e indutivo que guiou o processo de recolha e análise de dados, foi referido que o investigador usou diários em diversos momentos da investigação, documentando a sua própria actividade e reflexão durante o processo da investigação empírica. O diário é, sem dúvida, um importante instrumento para limitar a subjectividade da interpretação do investigador (Deshkin, 1988). Intuições, sentimentos e outros aspectos foram registados nos diários, para estarem disponíveis nos diversos momentos de análise de dados. Também foi usada a triangulação de dados, isto é, foram utilizadas diversas técnicas de recolha de dados no estudo do mesmo fenómeno como, por exemplo, a observação de aulas, a análise documental, as conversas informais e as entrevistas para o estudo do conhecimento didáctico (Bogdan e Biklen, 1994). Estes três aspectos contribuem, significativamente, para a fidelidade da investigação qualitativa (Kelchtermans, 1994; Kirk e Miller, 1986).

Um outro aspecto que foi objecto de preocupação nesta investigação foi o da sua validade. Várias foram as acções para validar os dados da investigação, designadamente a recursividade do processo metodológico inerente ao trabalho empírico e a própria triangulação dos dados (Couto, 1998; Measor e Sikes, 1992; Woods, 1985). De qualquer forma, a técnica de validação mais importante usada foi a *validação comunicativa* (Terhart, 1982, p. 153), pela qual as diversas interpretações elaboradas pelo investigador foram partilhadas e negociadas com os participantes, de modo a se chegar a um consenso acerca dessas mesmas interpretações. Foi dada a oportunidade aos participantes de intervirem no processo de construção dos casos onde estão retratados. Se um participante não concordasse com algum aspecto do texto, era solicitado que fundamentasse e que apresentasse uma hipótese de reformulação. Estes aspectos foram integrados na versão final dos casos.





## **Capítulo 5**



## CAPÍTULO 5

### ULRIKA

O professor é um oleiro. Tal como o oleiro trabalha o barro e o molda para fazer uma peça, o professor pega, também, num aluno, que não tem muitos conhecimentos, e leva-o a evoluir. Eu também, quando eu era pequena, não sabia nada, e os professores que tive moldaram-me de forma a ser aquilo que sou. Eu sei que aquilo que sou não se deve só aos professores; tem a ver, igualmente, com a família, os amigos e o contexto em que me desenvolvi. Contudo, como passei muito tempo na escola, sinto que os professores tiveram um papel relativamente importante na minha formação.

(Ulrika, 1999)

### A Pessoa

Ulrika tem 22 anos. É uma rapariga de estatura pequena e magra, morena, de cabelos pretos, voz ténue e ar de menina. Torna-se mais alegre ao relacionar-se mais frequentemente com as pessoas. O investigador conheceu-a quando ela

frequentava o terceiro ano da Licenciatura em Ensino da Matemática e era aluna da disciplina de Métodos e Técnicas da Acção Educativa. Esta disciplina pretendia fornecer um quadro teórico consistente que permitisse conhecer e reflectir sobre a (sua) acção educativa, tal como interiorizar, ao mesmo tempo, metodologias adequadas às diferentes situações de ensino-aprendizagem. Sentava-se sempre numa das carteiras, próxima do investigador, ao lado das duas colegas com quem, normalmente, trabalhava em grupo. Intervinha raramente nas aulas mas notava-se que era uma grande entusiasta de desafios matemáticos e uma aluna muito trabalhadora.

Ulrika tem uma irmã, com 17 anos, que frequenta o 12º ano de escolaridade e com a qual tem uma boa relação pessoal. A sua irmã estuda muito e, por vezes, solicita a ajuda de Ulrika para esclarecer algumas dúvidas.

Os pais de Ulrika são beirões e, quando casaram, foram trabalhar para Lisboa, onde ela nasceu. A mãe é professora do primeiro ciclo e o pai foi funcionário dos CTT e por questões de saúde já está aposentado; por razões profissionais a família teve que percorrer alguns locais do país, o que obrigou Ulrika a frequentar várias escolas. A sua relação com os pais é boa, apesar da excessiva preocupação da mãe relativamente à sua vida escolar. Ulrika gosta muito de ouvir música, enquanto estuda, mas não a escolhe, apenas ouve a rádio. Dedica-se muito pouco a leituras que estejam fora do contexto dos seus estudos e lê, apenas, alguns artigos de revistas semanais e também os títulos principais de alguns jornais desportivos.

Foi sempre uma boa aluna. Nunca reprovou em toda a sua escolaridade, nem teve grandes dificuldades em progredir nos diversos ciclos de ensino, inclusive, no superior. Devido à sua timidez, Ulrika não é muito conversadora, mas, por vezes, torna-se fácil conversar com ela, informalmente, quando é solicitada para tal. É de notar que Ulrika até fala bastante quando o tema de uma conversa trata de assuntos mais relacionados com a Matemática do que com o ensino da mesma.

## **Percurso Escolar**

Quando entrou para o primeiro ciclo, na zona de Lisboa, Ulrika já estava habituada à escola, uma vez que a sua mãe a levava para aquela onde leccionava. Ulrika entrou, de imediato, para a segunda classe. A adaptação ao ensino formal foi natural e facilitada pelo facto da sua professora ser uma colega da mãe. No entanto, a imagem que guarda dela é a de uma professora que, por vezes, era algo severa. Ulrika foi castigada com a régua apenas uma vez, porque não sabia consultar o dicionário:

Ela era boa pessoa, mas às vezes, dava uma *chapada* ou outra... (ri-se)  
Mas, a mim, quase nunca me deu, a não ser por uma coisa que eu, a primeira vez que fiz aquilo, não sabia como era... ver as palavras no dicionário. Mas de resto, ela nunca me bateu. Era uma boa pessoa!  
(EB1-3)

As terceira e quarta classes foram frequentadas numa outra escola, na zona da Guarda, pois o pai, nessa altura, tinha sido transferido para essa região do país. Lá, Ulrika nunca fez grandes amizades, mas teve uma amiga com a qual trocava autocolantes. A sua mãe tem sido a pessoa que mais a acompanhou na sua vida académica e, naquela fase, teve um papel muito importante. O primeiro ciclo estava estruturado por áreas. Ora, a área da qual Ulrika gostava mais era a de Matemática:

Pois havia a Matemática! Sim! Era a minha preferida! Sempre gostei de Matemática. Gostava das contas, e era a única coisa que havia... contas e talvez alguns problemas. Havia umas fichinhas, assim pequenas, com problemas, o que também era engraçado! (EB1-5)

Ulrika foi aluna de um sistema de ensino bastante tradicional, que não recorria a materiais manipuláveis, ou a qualquer outro tipo de material que fosse significativo para a sua aprendizagem. No entanto, afirma que aquela professora ensinava bem ou, pelo menos, que aprendia bem com os seus métodos, pois não se lembra da mãe

a ajudar nas tarefas relacionadas com a Matemática. Apesar de existirem na escola algumas actividades extracurriculares, Ulrika participou raramente nas mesmas, porque preferia trabalhar e estudar em casa.

Quando transitou para o segundo ciclo foi para uma outra escola, também na zona da Guarda. O pai levava-a para a escola, quando se deslocava até ao local do seu trabalho. Como o pai tinha um horário laboral diferente do da escola Ulrika ia para um lar de freiras nos períodos em que não tinha aulas; aí almoçava e fazia os trabalhos de casa. A adaptação à escola não foi problemática uma vez que, antes do início das aulas, ela gostava de ir conhecer a escola, a sua organização física e, em particular, a localização das salas de aula. Esta visita prévia à escola foi uma prática comum ao longo do seu percurso académico e sempre realizada na companhia da sua mãe:

Nós tínhamos ido ver..., porque eu gosto sempre, quando vou para uma escola nova, de ir ver onde é que ficam as salas; onde estão as coisas, para não me perder depois... Tínhamos ido ver onde é que se situavam a escola, as salas e tudo. Informámo-nos, também, dos horários... Acho que fui com a minha mãe, porque eu, sozinha, sou muito tímida para isso! (ri-se). (EB1-7)

A adaptação ao ambiente da escola e ao currículo foi acompanhada por alguns factos que recorda com alguma saudade e emoção. Num deles, esteve implicada a professora de Língua Portuguesa, que lhe fez um reparo relativamente à forma como numa ocasião estava sentada:

Depois, no primeiro dia, obtive logo uma resposta da professora, porque... Foi assim: eu tenho a mania de cruzar as pernas quando me sento; pôr as pernas por baixo do *rabo*. Sei que a professora olhou...olhou e disse: – “Então menina! É assim que se senta?” (ri-se) Eu fiquei logo assim amedrontada! (EB1-7)

Um outro facto era a existência de muitos alunos, distribuídos por anos de escolaridade diferentes, e ainda a de muitos professores. Acerca deste último aspecto, Ulrika relata um episódio que retrata o tipo de relacionamento professor-

alunos, no segundo ciclo do ensino básico, o qual distingue, significativamente, esta fase de transição, no que diz respeito à sua componente relacional:

Foi bom! No primeiro ciclo, por exemplo, nós tínhamos a mania de dar sempre um beijinho à professora à entrada e à saída. Aqui, nomeadamente com essa professora de Língua Portuguesa, nós íamos dar-lhe um beijinho, mas ela exclamou: – “Ah, mas não é preciso darem-me um beijinho!”. E nunca mais dei beijinho a nenhuma (ri-se), mas adaptei-me bem. (EB1-7)

No segundo ciclo do ensino básico, Ulrika foi sempre uma excelente aluna, excepto na disciplina de História em que foi mediana. Ela considera que, no caso desta disciplina, é necessário memorizar muitas coisas, o que ela não gosta de fazer. Nesta fase do seu percurso escolar, Ulrika solicitava a ajuda da mãe, nomeadamente, para as disciplinas de História e Língua Portuguesa.

Com respeito aos professores, ela afirma que gostava muito da professora de Matemática, por ser uma pessoa muito atenciosa com os alunos. Esta professora leccionava apenas a disciplina de Matemática e o seu esquema de aulas (exposição de matéria e resolução individual, ou em pares, de exercícios de aplicação oriundos do manual escolar) era muito apreciado por Ulrika.

A escola fazia uma oferta muita limitada em termos de actividades extracurriculares e desenvolvia apenas algumas acções desportivas. De qualquer modo, a participação neste tipo de actividades, para além de não ser muito do seu agrado, não era possível uma vez que Ulrika ocupava os seus tempos livres no lar de freiras.

Neste período do seu percurso académico, Ulrika ainda não tinha qualquer preferência profissional definida, a não ser aquelas profissões que a maioria das crianças daquela idade referem:

Acho que não, talvez fosse daquelas coisas como os pequenos costumam responder, médica ou professora, geralmente é isso que se responde, mas nunca tive assim nenhuma coisa definida do tipo vou ser de matemática e não mudar daí. (EB1-9)

O terceiro ciclo do ensino básico foi frequentado numa outra escola cuja construção era recente. Antes das aulas começarem, Ulrika visitou a escola com a mãe. O pai continuou a levá-la para as aulas e os tempos livres eram passados no já referido lar de freiras. Apesar de ter feito amigos na sua turma do segundo ciclo, no sétimo ano de escolaridade, foi integrada numa turma cujos alunos desconhecia. Porém, acabou por estabelecer laços muito fortes com os mesmos visto que a turma se manteve até ao nono ano.

Apesar daquela escola não lhe agradar em termos de estrutura física, gostou muito do seu ambiente, e lá as pessoas eram muito simpáticas. De uma maneira geral gostou de todos os professores mas nutria uma grande simpatia para com os professores de Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Físico-Químicas. As disciplinas de que menos gostou foram as de Educação Visual, Geografia e Têxteis. Não gostou das disciplinas de Educação Visual e Geografia, porque não simpatizava com os professores. Isto deixa transparecer que o seu gosto por uma determinada disciplina dependia muito da relação que tinha com o respectivo professor. O facto de não sentir qualquer tipo de vocação para a área dos trabalhos manuais também fez com que Ulrika não se dedicasse à disciplina de Têxteis:

Eu não gostava de Têxteis. Acho que levei dois anos para fazer uma almofada de Arraiolos e tive de acabar aquilo à pressa. Pedi à minha mãe que fizesse um pouco, porque era para uma exposição, senão não fazia aquilo! (EB1-11)

Ulrika está muita convicta quando afirma que, no terceiro ciclo de ensino básico, gostou imenso da disciplina de Matemática. Nos dois primeiros anos, teve o mesmo professor e, depois, no nono ano de escolaridade teve outro. Gostou muito do professor dos sétimo e oitavo anos de escolaridade, pois considera que o seu método de ensino era muito eficiente. Ele leccionava a matéria e, depois, pedia aos alunos para irem ao quadro resolverem exercícios de aplicação:



Aí, eu gostava muito! Era... Dava matéria. Às vezes, chamava-nos, depois, para irmos ao quadro. Eu gostava muito de ir ao quadro! Às vezes, para estarmos com atenção... Eu lembro-me de uma vez em que ele fez um exercício e, depois, abriu a caderneta, apontou para um aluno, para que justificasse as passagens na resolução de equações. Não sei como é que era aquilo, mas nessa vez calhou-me, não sei quantas vezes, dar as respostas (ri-se). (EB1-12)

Curiosamente, apesar de Ulrika ser uma pessoa bastante tímida, gostava e gosta de ser o centro das atenções, ao manifestar, sobretudo, os seus conhecimentos, nomeadamente, os de assuntos matemáticos. Não obstante esta particularidade, ela não o fazia, nem o faz, espontaneamente, mas só quando solicitada:

E lembro-me de... Sempre gostei em Matemática e, como gosto de ter as atenções...o professor me ter pedido para fazer uma expressão – daquelas expressões algébricas com parêntesis – para ver se, mais ou menos, sabíamos a regra dos sinais. Eu tinha posto valores muito grandes, e ele disse-me: – “Não ponha valores grandes”. E, então, ele deu-me uma expressão para fazer que ocupava todo o quadro! Era mesmo de uma ponta à outra! Gostei de chegar lá e resolver aquilo tudo (ri-se). (EB1-12)

A área da Matemática da qual gostava mais e ainda gosta é a Álgebra, ao passo que aquela que menos lhe apraz é a Trigonometria:

Acho que gostava mais da Álgebra, nomeadamente de trabalhar com expressões algébricas, e agora também. Não gostava daquilo dos senos e dos cosenos e essas coisas. (EB1-12)

A preferência que ainda demonstra pela Álgebra é fruto da relação que se estabeleceu entre Ulrika e o professor de Matemática dos seus sétimo e oitavo anos de escolaridade. Pelo contrário, no nono ano, teve um outro professor, com o qual não simpatizou, que, para além de faltar frequentemente, foi, na sua opinião, o responsável pela desmotivação que ainda hoje sente em relação à Trigonometria:

Não gostava nada daquilo dos senos e dos cosenos, e essas coisas, talvez devido ao professor, que era outro. Além de ele faltar muito, ele fazia...

O do sétimo e do oitavo fazia os testes mais acessíveis, e para mim eram fáceis. Com o outro, era mais difícil, e talvez ele não puxasse tanto por nós?! Além disso tinha a fama de ser o mais exigente lá da escola. (EB1-12)

O seguinte episódio relata o tipo de relação professor-alunos que não contenta Ulrika e cuja natureza pode afectar, de forma determinante, o processo de ensino-aprendizagem:

O professor era exigente e chegou ao ponto de... Estávamos a aprender as raízes quadradas, e ele mandou um aluno, ao quadro, determinar uma raiz quadrada. Ele não conseguiu, e o professor disse: – “Senta-te!”. Mandou para lá outro, e este disse-lhe: – “Ah professor! Não sei!” Sei que deu a volta à turma toda, mas ninguém sabia. Fui lá eu, e resolvi, mas com alguma ajuda do professor. O outro professor era mais..., podíamos falar mais com ele, como aqui na Universidade, em que há professores com quem nós podemos falar mais do que com outros. (EB1-12)

Ao entrar para o nono ano de escolaridade, Ulrika teve de optar por uma área – Economia ou Saúde. O processo de decisão não foi muito reflectido, e a questão não foi discutida com os pais, porque na altura ela supunha tornar-se, mais tarde, economista ou contabilista:

Havia Economia e Saúde. Eu não gostava lá muito de Saúde, então preferi ir para Economia. É daquelas coisas que... Talvez tivesse uma ténue ideia de ser economista, ou então contabilista, que era aquilo de que gostava. (EB1-13)

No terceiro ciclo do ensino básico, apesar da escola oferecer algumas actividades extracurriculares, Ulrika continuava a não participar nas mesmas, preferindo ir para o lar de freiras onde elaborava os seus trabalhos, ou então para casa onde estudava e ouvia música.

No ensino secundário, optou pela área de Contabilidade, mas crê que foi uma opção assente apenas no facto de já ter tido Contabilidade no nono ano de escolaridade. Mais tarde, Ulrika verificou que não tinha feito a melhor opção, pois não gostou desta área:

No nono ano, também tinha tido contabilidade e, como tinha gostado, então fui para isso. Não foi uma coisa muito pensada, até porque depois não gostei. Começou a ser sempre mais difícil... (EB1-13)

Essa opção pela Contabilidade foi agravada pelo facto de no 10º ano de escolaridade ela ter escolhido Francês e Inglês como disciplinas optativas, mas, por razões que ainda hoje desconhece, teve de frequentar as disciplinas de Francês e História. Em relação ao Francês, ainda conseguiu permutar esta opção com a de Inglês, mas teve de frequentar a disciplina de História nos 10º e 11º anos. Só no 12º ano de escolaridade, é que lhe foi possível mudar a opção de História para a de Geografia.

A turma do 10º ano, onde foi inserida, era completamente nova, com alunos provenientes de outras escolas, mas era uma turma sossegada. Em relação à Matemática, Ulrika sofreu uma grande desilusão, obtendo mesmo notas muito diferentes daquelas que tinha alcançado até ao nono ano:

A professora de Matemática é que, de certa forma, me desiludiu um pouco, porque houve um período em que nós não tivemos nada, pois ela faltava. Depois, vinha e não gostava que fizéssemos os exercícios de uma determinada maneira, apesar de estarem certos. Ela queria que fizéssemos à sua maneira. Aí, desiludiu-me um pouco, e talvez a própria matéria que era Lógica. Nós não chegámos a aprender bem o que era a matéria, e isso falhou um pouco. Nunca compreendi bem a parte das expressões, a regra de Ruffini e essas coisas; nunca cheguei a perceber com ela. Não sei como é que ela dava a matéria, mas... depois, os testes eram também um pouco difíceis. Que eu me lembre, foram as piores notas que tive, mas mesmo assim eu era a melhor da turma. (EB1-14)

Ulrika frequentou os 11º e 12º anos em Évora, porque o seu pai tinha sido transferido para esta cidade. Como residia numa vila próxima de Évora, ia para a escola todos os dias com o pai. Apesar de, na vila onde morava, a escola oferecer o agrupamento que pretendia frequentar o pai decidiu que Ulrika estudaria numa determinada escola em Évora depois de ter recolhido algumas informações acerca da mesma:

O meu pai foi quem fez questão que eu viesse cá para Évora. Eu, por acaso, até teria gostado mais de lá ficar; era lá perto. Acho que foi por ele considerar que esta escola, em Évora, era mais exigente do que as dos arredores, talvez tenha sido por causa disso. Mas não fiquei arrependida, gostei muito da escola. (EB1-15)

O pai de Ulrika também tomou muitas das decisões em relação ao percurso escolar da filha. Embora com papéis diferentes, seus pais assumiram intervenções importantes acerca do seu percurso escolar: o pai a nível dos estabelecimentos de ensino e áreas opcionais e a mãe no acompanhamento dos estudos, uma vez que esta era professora do primeiro ciclo.

O ritual do início do ano escolar, numa escola desconhecida, repetiu-se. Antes das aulas começarem, Ulrika visitou a escola de modo a ter um conhecimento razoável dos locais mais importantes. A primeira aula foi marcada por alguma angústia, e a sua timidez foi evidente:

O meu pai deixou-me na escola e fiquei lá. Eu já sabia onde era a sala, fui lá ter, fiquei lá um pouco à espera, porque cheguei um pouco antes. Depois, apareceu o professor, abriu a porta..., entrei, sentei-me lá assim a um cantinho, não foi bem ao fundo, mas foi numa das filas das pontas. Sentaram-se duas raparigas atrás e perguntaram-me se eu é que era Ulrika, porque eles talvez já se conhecessem desde o 10º ano. (EB1-16)

De uma maneira geral, Ulrika considera que os professores, nesta escola, eram mais acessíveis, mais próximos dos alunos e menos exigentes, ou que, pelo menos, era mais fácil tirar melhores notas do que na escola que frequentou no 10º ano. A nível da Matemática, no 11º ano, viveu uma situação que foi uma novidade, pois, para além do professor da disciplina, tinha mais cinco professores estagiários da Universidade, que desenvolviam as suas actividades de regência na turma. Estes estagiários tornaram-se uma referência muito importante para ela, no que diz respeito à sua propensão para a Matemática:

Foi o professor, foi esse, e depois foram cinco estagiários. Aí é que eu descobri a minha vocação para a Matemática (ri-se). O orientador deu poucas aulas. Depois, fizemos dois testes com ele. As notas foram todas

baixinhas. Eu ainda tirei uns “Bons”, mas o resto dos alunos tinha notas baixas. Depois, vieram os estagiários, e quase todos os alunos tinham só “Muito Bom”. Só mesmo quem não estudasse é que não tinha “Muito Bom”. Aí é que eu comecei a gostar de Matemática, talvez porque os testes eram fáceis, se bem que a matéria também era engraçada e muito bem apresentada. (EB1-16)

Estes professores estagiários despertaram o interesse de Ulrika pela Matemática. Paralelamente, a relação que se estabeleceu entre eles e os alunos foi francamente boa, para além de ser muito humana, originando a aproximação entre todos. Eles demarcaram-se, também, pela particularidade de individualizarem o ensino quando tal era necessário. Ulrika recorda com emoção que foi a primeira vez que começou a frequentar o gabinete de Matemática para esclarecer determinadas dúvidas que tinha acerca de assuntos matemáticos:

Aí, eu lembro-me. Foi das primeiras vezes que fui ao gabinete de Matemática, onde eles estavam. Fui lá tirar dúvidas e eles explicaram-me. É como agora (na Universidade), vamos aos gabinetes. Foi a primeira vez que fui lá e gostei de lá ir. (EB1-17)

Nesse ano fez alguns amigos e considera que se integrou no grupo certo de amigos. Ulrika nunca trabalhou em grupo nas aulas, pois essa não era a estratégia de trabalho promovida pelos seus professores, mas, de vez em quando, estudava em grupo com os seus colegas.

Apesar da escola onde estava integrada ser muito fértil em actividades extracurriculares, nunca participou nas mesmas, a não ser num concurso regional que envolveu a resolução de problemas, o qual, porém, não a motivou muito, mas suscitou, essencialmente, o seu interesse pela dinâmica do concurso.

No 12º ano, teve também um leque de professores muito bons e passou a ter Geografia em vez de História. Neste ano, o seu professor de Matemática foi outro. Ela tinha uma imagem negativa desse professor quer como pessoa quer como profissional de ensino. No entanto, acabou por considerar que era um excelente profissional:

Gostei muito dele. Íamos, ali, todos certinhos. Quando disseram, no 11º, que aquele professor de Matemática ia ser o nosso; que fazia testes difíceis; que era dos piores em termos de exigência, eu comecei...mas afinal eu gostei muito do professor, pelo menos gostei das notas. (EB1-18)

É de realçar que Ulrika denota ser uma pessoa que valoriza muito as notas obtidas, ou seja, considera que gosta de um professor e da sua disciplina se o seu desempenho for de bom nível.

### **A Escolha Profissional**

Até ao nono ano de escolaridade Ulrika não manifestou qualquer interesse por uma profissão, ou não recorda tê-lo feito até então. No entanto, no nono ano, optou pela disciplina de Contabilidade, porque considerava que poderia ser economista ou contabilista. Porém, esta ideia desapareceu por achar a disciplina de Contabilidade cada vez mais difícil, confusa e desinteressante.

Ulrika gostou sempre muito de Matemática e o contacto que estabeleceu com os professores estagiários no 11º ano e com o professor do 12º ano de escolaridade fez com que se motivasse e interessasse, mais, pela Matemática, contribuindo, assim, para enveredar por uma licenciatura em ensino da Matemática ou Matemática Aplicada:

... no 11º, pelos professores que tinha, que sabiam explicar bem, e eu gostava da matéria... Mas estava também indecisa entre Economia e Contabilidade. Só que comecei a ver que Contabilidade se tornava cada vez mais difícil, no 11º... Não era só em termos de emprego, era também em termos de matéria que viria, depois, a aprender. Economia, nunca! Embora gostasse de Economia, achava que, depois na Universidade, havia muita coisa para decorar e isso eu não queria. Queria uma área em que fosse possível, por exemplo, estar a ouvir música e fazer exercícios; qualquer coisa assim. Então, optei por Matemática. No 10º ano quase não tivemos Matemática mas, no 11º, pelos professores que tive, pelo modo como eles explicavam, e, talvez, pela matéria, escolhi Matemática. Não sei bem porque é que eu escolhi

via ensino (ri-se); a minha segunda opção era Matemática Aplicada, cá em Évora, mas... talvez tivesse aquele ideal! No 11º ano tive os professores estagiários que sabiam explicar bem e tudo e também gostava muito da escola... Eu gosto muito, gosto muito de ir à escola e de estar lá com os colegas e tudo, e daquele ambiente! Então, talvez, foi isso que me levou a escolher via ensino e não outro ramo. (EB2-1)

Assim, o facto de nos 11º e 12º anos Ulrika ter tido professores que, na sua perspectiva, ensinavam bem e de uma forma que se adaptava perfeitamente à sua maneira de aprender, levou-a a optar por uma licenciatura em ensino da Matemática, embora também gostasse muito de investigação em Matemática:

Eu gostaria de investigar, mas na área da Álgebra, sem aquela pressão como há na Universidade, onde tenho de apresentar um relatório sobre determinado assunto. Mas gostaria! Digamos que eu nem sequer pediria que me pagassem, mas gostaria de estar lá e fazer; ver como é que se faz; ver o que se investiga e estar lá, mas seria por gosto. (EB2-2)

Ulrika refere-se à investigação em Matemática como uma área na qual gostaria muito de exercer, mas apenas por curiosidade a fim de se aperceber como é que os investigadores em Matemática pesquisam. Contudo, deixa transparecer a ideia de que, mais tarde, pretende frequentar um mestrado na área da Álgebra, colocando mesmo a hipótese de leccionar no ensino superior:

Nas minhas perspectivas, vejo-me a tirar um mestrado em Álgebra e, talvez, não ir para uma universidade, nem para a escola, mas para um politécnico. Gostaria de fazer investigação, mas não com aquela pressão de ter de apresentar relatórios, ter de investigar isto... (EB2-2)

Aliados à influência dos professores que a motivaram, definitivamente, para a Matemática e ao seu gosto por esta disciplina, estiveram dois outros aspectos igualmente importantes, que fizeram com que Ulrika reforçasse a sua opção pelo ensino da Matemática. Um deles derivou do facto de Ulrika gostar muito da escola e ter facilidade em entender a Matemática, o que fez com que ela sentisse que seria um privilégio contribuir para que outros pudessem aprender os diversos aspectos inerentes a esta disciplina. O outro aspecto surgiu do contacto directo e próximo

com os alunos, por ela vivido numa experiência concreta de leccionação de uma aula durante a formação inicial:

É essencialmente pela escola, pela vontade de ensinar aos outros ou de os fazer entender a Matemática, que não é aquilo que eles pensam. No entanto, gostaria mais que as aulas fossem, talvez, numa sala com uma disposição diferente, porque acho que há um grande distanciamento, não só em termos de relação entre professor e aluno, como também em termos físicos, de espaço – a carteira do professor está lá mesmo num dos cantos da sala e vêem-se as carteiras dos alunos mais próximas do outro canto. Gostaria mais, talvez, que estivessem dispostas em círculo, ou qualquer coisa assim. Eu tive essa experiência quando fui dar aulas à escola. A parte de que mais gostei foi quando estive ao pé de um grupo de alunos. Gosto mais daquele contacto. (EB2-11)

Estes dados permitem que se afirme que a opção de Ulrika por esta profissão esteve relacionada, essencialmente, com quatro aspectos: (a) gosto pelo conhecimento e pela Matemática em particular; (b) gosto em interagir com outras pessoas, sobretudo, com os alunos; (c) adaptação a um determinado modelo de ensino praticado por professores seus, do ensino secundário, enquanto aluna; e (d) ser útil a outras pessoas através da sua contribuição para a aprendizagem da Matemática.

## **Concepções/Pensamentos, Conhecimentos e Identidade Profissional**

### **Concepções/Pensamentos**

#### **A Formação Inicial**

De uma maneira geral, Ulrika gostou do ambiente da Universidade, embora considere que, apesar dos professores serem competentes, estão muito distantes dos alunos a nível relacional:



Bem! Trabalho, tenho muito, mas, de uma forma geral, o ambiente é bom. Os professores são competentes e depois há aqueles professores que estão mais perto de nós, em que nós temos mais confiança. Há outros professores que, e são a maioria... até se vê pelo número de pessoas que vão lá ao atendimento, ou seja, ninguém lá aparece... que agarram nos livros e vão-se logo embora. Por exemplo, aqui não há, mas na escola sempre há aquela sala de professores e sempre vão conversando. Aqui não, cada um se mete no seu gabinete, às vezes lá se cruzam por um acaso e lá se cumprimentam, mas cada um faz a sua vida, e isto eu acho que é negativo. (EB2-3)

Relativamente aos alunos, Ulrika acha que estão divididos em grupos e que existe demasiada competitividade, a qual faz com que exista alguma falta de respeito entre colegas, imperando, de forma algo acentuada, o sentimento de inveja:

Há grupos e talvez, não sei, se poderia usar a palavra, existe inveja ou qualquer coisa assim. Os grupos organizam-se; não emprestam determinadas coisas. Algumas pessoas põem documentos a fotocopiar para todos, mas outros põem só para eles ou para o grupo ao qual pertencem. (EB2-3)

Ulrika nunca reprovou. Ela foi sempre uma aluna acima da média e investiu bastante no estudo. Esse estudo não ia muito para além da matéria vista nas aulas, uma vez que a carga horária não lhe permitia desenvolver qualquer tipo de pesquisa. Geralmente trabalhava sozinha excepto quando os trabalhos tinham de ser, obrigatoriamente, elaborados em grupo. Nessa situação, juntava-se a duas outras colegas que foram sempre as mesmas ao longo do curso. O seu método de estudo diferenciava-se, de disciplina para disciplina, em função das áreas a que pertencem. Se a disciplina fosse da componente educacional, Ulrika investia mais na memorização do que na compreensão, pois tinha dificuldade em abordar temas sobre o ensino e a educação em testes e exames escritos. Com as disciplinas da componente matemática, uma vez em casa, ela passava a limpo os apontamentos das aulas teóricas e resolvia, novamente, os exercícios das aulas práticas, levando a uma actividade repetitiva.

Ulrika não tem uma opinião muito favorável quer da componente educacional, quer da componente matemática do curso. Acha que não foi convenientemente preparada para ser professora de Matemática, pois parece-lhe que, por um lado, *aprendem-se coisas sem interesse* e, por outro, com o estágio, apercebeu-se de que *a matemática escolar não tem nada a ver com a matemática que se estuda na Universidade*. Quando entrou para a licenciatura, tinha a expectativa de que iria aprender a ensinar Matemática, ao aprofundar, por exemplo, conceitos matemáticos, que já tinha interiorizado enquanto aluna dos ensinamentos básico e secundário, e que iria aprender como abordá-los junto de futuros alunos:

Julgava que a licenciatura me permitisse aprofundar os conceitos que já tinha adquirido ao longo dos anos, porque, por exemplo, só demos um pouco daquilo que poderiam ser as funções e, portanto, pensava que na Universidade iríamos aprofundar as diversas áreas – Geometria, Álgebra, Análise... Também pensava que, quando fosse para a Universidade, nos iriam ensinar como é que deveríamos dar determinados conteúdos, baseando-nos no programa..., por exemplo, que no sétimo ano, dá-se isto, aquilo e aquilo... como é que se vai fazer isso? Pelo menos, que nos iriam dar a conhecer o que é que se dá no terceiro ciclo e no secundário, pelo menos isso! (EB2-15)

À medida que Ulrika progredia na licenciatura, esta última suscitava-lhe, cada vez mais, desilusão e desencanto, pois considera que não respondeu às suas expectativas:

Nunca abordaram assuntos de tipo prático: com este tipo de aluno, ou mediante esta situação, deves reagir de determinada maneira; se ele (aluno) fez isto, deves mandá-lo para a rua; se não fizeres tal, deves pô-lo de castigo, fazendo isto e/ou aquilo. Isso é que me interessava, e que me interessa agora, saber ... Ensinarão-me a fazer planificações e isso foi útil, mas não chega. (EB2-15)

Além disso, a estrutura curricular que a licenciatura apresenta, ao funcionar com base num regime semestral, não é aquela com a qual Ulrika simpatiza mais. Com efeito, essa estrutura proporciona um estudo circunstancial e superficial que se esquece com facilidade, ou seja, essa estrutura implica que seja *preciso esquecer uma série de coisas para preparar a seguinte*. Por outro lado, apesar dos semestres

serem etapas mais curtas do curso, sobre as quais a vitória é um factor de estímulo, Ulrika considera que, com essa estrutura, se perde muito em termos de verdadeira aprendizagem.

Nunca fez parte de nenhum órgão universitário, nem participou em nenhuma outra actividade extracurricular, à semelhança do que se tinha passado ao longo do seu percurso escolar até à Universidade. Não se entusiasma muito com as praxes académicas, mas considera-as importantes, dentro de certos limites, para a integração dos alunos no ambiente universitário.

### **A Formação Matemática**

Em relação à formação matemática, Ulrika reconhece que existe uma grande carga de disciplinas, que não contribuíram de forma significativa para a interiorização de conceitos básicos que terá de abordar nas escolas enquanto professora. Considera, ainda, que existem quatro áreas na componente matemática: Análise, Álgebra, Estatística e Geometria, mas que não existe um equilíbrio entre elas, ou seja, que há uma grande predominância da área da Análise. Comenta, mesmo que teve apenas duas disciplinas de Geometria, o que manifestamente é insuficiente se se atender ao peso atribuído a esta área da Matemática no ensino básico:

Tive uma cadeira de Geometria, porque a outra era Geometria Descritiva, mas não é das coisas com que mais simpatizo (ri-se). Por vezes, a minha irmã pergunta-me coisas de Geometria, e eu noto que tenho dificuldades em lhe responder. Mas reconheço que a Geometria tem um grande peso nos ensinos básico e secundário e que o currículo do curso deveria responder a isso. (EB2-6)

Ulrika acha, desta forma, que a distribuição das disciplinas da componente matemática do curso não está ajustada à ênfase dada à Álgebra nos ensinos básico e secundário. Apesar de não ter simpatizado muito com as disciplinas de Análise que teve na Universidade, reconhece que essas foram as mais úteis para o seu desempenho no ano de estágio, na turma do secundário, porque relativamente às

turmas de sétimo e oitavo anos, ela não encontra qualquer elo de ligação entre a área da Análise e estes níveis de ensino, tal como não vê a utilidade dessa para esses:

Na área da Matemática, não estou a ver nenhuma, talvez a Análise no 11º ano, porque nos sétimo e oitavo anos, acho que aquilo que se dá na Universidade, é como que, digamos, uma matemática superior. (EB3-8)

Para Ulrika, a formação matemática que teve na Universidade não responde às necessidades reais exigidas pelo desempenho da sua actividade como professora. Primeiro, porque a ideia do processo de construção do conhecimento matemático assenta na resolução repetitiva de exercícios e tem, subjacente, um determinado modelo de ensino, onde o professor assume um papel preponderante: apresentação de matéria pelo professor, seguida pela resolução de problemas de aplicação. Em segundo lugar, continua a não se dar muita relevância à Geometria. E, em terceiro lugar, o próprio conteúdo matemático desenvolvido na formação inicial é pouco adequável à matemática escolar.

### **A Formação Educacional**

A formação educacional, relacionada com as disciplinas que Ulrika denomina de *pedagógicas*, revelou-se pouco significativa, tendo-se praticamente esquecido do que foi abordado. Critica a sua natureza marcadamente teórica e refere que teve *de decorar aquilo para fazer as cadeiras para depois reter tão pouco*. A sua crítica incide, sobretudo, na forma como as disciplinas foram leccionadas, na duração semestral das mesmas e no tipo de relação que propuseram entre a teoria e a prática. No entanto, considera que essas disciplinas são importantes para um futuro professor:

Por exemplo, no nosso curso, há muitas disciplinas que, depois, não nos vão fazer tanta falta. Sei lá!... Pedagogia, Psicologia, por exemplo. Talvez se pudesse juntar todas numa só. Vejo a necessidade também de conhecer como é que os adolescentes pensam e isso tudo. Mas aquelas

disciplinas mais relacionadas com a escola e com a nossa profissão como, por exemplo, Didáctica, poderiam começar logo a partir do primeiro ano, como também Métodos e Técnicas da Acção Educativa e Técnicas de Expressão e Comunicação Pedagógica. (EB2-4)

No entanto, reconhece que teve disciplinas interessantes na sua formação mas todas elas muito relacionadas com as tarefas do professor e com o aprender a ensinar:

As disciplinas interessantes da formação educacional são... Didáctica da Matemática, em termos de actividades que se podem fazer e que nós aprendemos a fazer no computador e isso; Métodos e Técnicas, também, para saber elaborar planificações; depois em Didáctica da Matemática vi mais ou menos como é que tínhamos feito em Métodos; em Técnicas de Expressão, vimos assim mais ou menos tipos de alunos e o modo de como lidar com eles. (EB2-6)

Da sua formação universitária, a nível educacional, também refere a disciplina de Avaliação Escolar como uma disciplina que poderia ser de extrema importância, caso os temas propostos fossem abordados à luz do sistema de avaliação dos ensinos básico e secundário. Assim, a única coisa que recorda como significativa e de alguma utilidade para a sua actividade foi a aprendizagem da construção de uma matriz de objectivos/conteúdos para a elaboração de uma prova de avaliação:

Eu, do que me lembro da cadeira de Avaliação Escolar foi o facto de termos aprendido a distinguir provas de avaliação de testes. Vi como é que deveria atribuir a cotação a cada uma das perguntas; pôr de um lado os objectivos e do outro era qualquer coisa... os conteúdos; não olhar para a tarefa que queríamos, mas para os objectivos que queríamos atingir, e que os mais importantes são aqueles a que damos maior cotação Dessa parte aí gostei. E, depois, houve o cálculo de alguns índices, do qual eu já não me lembro, mas essa foi a parte que me marcou mais. (EB2-7)

Na avaliação, a única coisa que eu acho que foi útil foi aprender a fazer uma matriz de cotações. Mesmo assim, acho que poderíamos ter feito... pegar num teste e fazer a matriz, porque o que nós fizemos foi só em termos de teoria – faz-se assim, aqui coloca-se os objectivos e ali os conteúdos e tal; e soma-se. Depois, olhamos para a matriz e vemos se é mesmo aquela percentagem, que é a maior, a referente ao conteúdo e aos

objectivos que queríamos mesmo realçar, sobre os quais queríamos mesmo que o aluno fosse testado. (EB2-16)

Contudo, esta parte da disciplina de Avaliação Escolar, acerca das provas e testes de avaliação e suas respectivas matrizes, tornou-se um aspecto muito importante quando Ulrika fez o estágio:

Sempre que faço a matriz de um teste, vou ver como aprendi; vou sempre ver se é mesmo aquilo que eu pretendo, e aí foi útil ter Avaliação Escolar. (EB2-16)

Apesar de Ulrika dizer que pouco reteve das disciplinas da componente educacional da sua licenciatura, ela reconhece que a ajudaram a ter uma certa visão do ensino, da profissão e do que é ensinar.

### **A Didáctica da Matemática**

A grande referência que Ulrika regista na sua formação foi a disciplina de Didáctica da Matemática, não só pelos conteúdos previstos, mas essencialmente pela forma como foi abordada:

Eu gosto muito daquelas actividades que nós tivemos em Didáctica da Matemática, da investigação, provar conjecturas a partir de...mas eu gosto mais da investigação, em que nos dão, por exemplo, alguns números, para ver o que acontece se os dividirmos. Desse tipo, gosto!... para depois chegar ao caso geral. (EB2-3)

Todavia, o que Ulrika esperava desta disciplina era que lhe ensinasse preparar e leccionar uma aula e que lhe desse a conhecer os programas de Matemática do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário onde iria leccionar. As suas expectativas foram algo vilipendiadas, mas relata, com prazer, muitas das actividades que foram desenvolvidas ao longo do ano, uma vez que a disciplina de Didáctica da Matemática é a única com uma estrutura anual:

Esperava que me dissessem como é que deveria dar uma aula, pelo menos, já que desde o primeiro ano isso não acontecia, quero dizer, não

me disseram, de forma a explorar o programa: – “Olha, no sétimo ano dás assim, no 8º ano é isto“. Eu esperava que na disciplina de Didáctica da Matemática se explorasse os programas do terceiro ciclo e do secundário. Acho que era aquela disciplina que estava mais ligada à escola. Fizemos coisas diferentes, tais como, por exemplo, estudar funções; ver na calculadora coisas que se poderiam fazer com as funções e com a parte da estatística também. Com isso tudo, não fiquei desiludida. Até gostei, e a professora dava-nos exercícios de raciocínio que nós fazíamos para chegarmos a determinadas conclusões. Gostei, embora não fosse bem aquilo que eu esperava, mas gostei muito. Trabalhámos, também, a resolução de problemas, fizemos trabalhos de investigação e modelação, utilizámos a calculadora e o computador, tal como fizemos planificações e implementámos uma aula. (EB2-17)

Desta forma, Ulrika encara a Didáctica da Matemática como uma disciplina que servia para preparar o processo de ensino-aprendizagem e, tal como ela própria afirma, a *Didáctica da Matemática mexia com quase todas as disciplinas que tinha tido*:

A Didáctica da Matemática tem, por exemplo, a ver com a Análise, estamos a trabalhar com as Funções e com a Estatística, estamos a trabalhar com a calculadora. Ora, se estamos a trabalhar com a calculadora, temos de fazer contas, daí que tenha de estar, automaticamente, ligada à Matemática. Agora, por exemplo, relativamente às funções, eu acho que a Didáctica tem muito a ver a com a Análise, dá para ver as assíntotas e os gráficos todos. Tem, por exemplo, a ver, também, com a Estatística. Acho que são essas duas áreas as mais importantes. Métodos e Técnicas da Acção Educativa, também... como planificámos, tem alguma coisa a ver alguma com a Avaliação. A Didáctica da Matemática tem mais a ver com as disciplinas que estão mais ligadas com a escola. Há outras, como História da Pedagogia, que, acho eu, não têm utilidade quando nos iniciamos na profissão. (EB2-18)

No entanto, o que mais a marcou nesta disciplina foi trabalhar com as ditas novas tecnologias:

Foi trabalhar com o *software*, em termos de computadores (as novas tecnologias), foi trabalhar com a calculadora, porque quem tem Didáctica da Matemática deve estar sempre a pensar no estágio. O que é que me vai ser útil? Ora a calculadora será útil. Também gostei muito

da resolução de problemas, pelo menos, para desenvolver o raciocínio; aqueles problemas que dão mesmo que pensar. Bem! Acho que foram todos úteis. (EB2-17)

Em relação à Didáctica da Matemática, Ulrika está convicta de que esta foi daquelas disciplinas que mais a preparou para a profissão. Considera que envolveu vários aspectos da sua formação universitária e que lhe permitiu acercar-se dos diversos tópicos dos programas dos ensinos básico e secundário como, por exemplo, a resolução de problemas, as actividades de investigação e de modelação no desenvolvimento do raciocínio e utilizar também as calculadoras e o *software*, tirando partido das suas potencialidades para o processo de ensino e aprendizagem.

### **O Estágio**

Para Ulrika, o estágio foi a sua primeira e verdadeira experiência de leccionação de aulas, mas foi, sobretudo, um ano de grande aprendizagem pessoal e profissional. Considera que, apesar do estágio estar bem organizado, os orientadores deveriam ter um papel mais interventivo e formativo, de modo a identificarem, com profundidade, as verdadeiras dificuldades dos estagiários e, em conjunto, definirem acções que pudessem minimizar as mesmas:

Eu acho que o estágio está bem organizado. Aprendi muitas coisas relacionadas com a profissão e cresci como pessoa. Julgo que os orientadores deveriam ser mais participativos nas nossas actividades e, principalmente, se identificassem estagiários com problemas, poderiam acompanhá-los mais, para se inteirarem, com mais profundidade, da sua evolução. Uma coisa que eu achei também boa foi o facto do orientador da escola assistir a umas aulas, mas era apenas para ver como é que nós estávamos, pois não contava para nota. Isto dá logo para ver como é que o estagiário é; se se dá bem ou não com os alunos; se consegue gerir bem ou não a aula,... Acho que a Comissão de Estágio deveria promover seminários sobre temas que se considerassem problemáticos como, por exemplo, a Geometria, que é uma lacuna que os estagiários têm. Assim poderíamos ter qualquer coisa relacionada com este tema, como por exemplo, um seminário ou um ciclo de conferências sobre “O Ensino da Geometria no Ensino Básico”. (EB3-11)



É de realçar que esta futura professora de Matemática considera que o estágio é um período em que se podem identificar diversos aspectos relacionados com a profissão e, desta forma, proporcionar o desenvolvimento de actividades que permitam otimizar o desempenho profissional.

### **O Contexto Escolar**

Ulrika estagiou numa escola secundária situada numa cidade perto de Évora. Trata-se de uma escola antiga que dispõe apenas de um bloco para aulas e, ainda, de um bloco de oficinas, uma vez que originariamente tinha sido uma escola industrial e comercial. Para além desta estrutura, tem um pavilhão, com um pequeno campo de futebol anexo, e um polivalente. Os serviços que oferece são os mesmos que os de muitas outras escolas e albergava, nesse ano lectivo, 114 professores, distribuídos por 18 grupos disciplinares, e cerca de 700 alunos. Trata-se de uma escola pequena, que não disponibiliza muitas condições de trabalho aos professores, e onde existem apenas gabinetes de Ciências Naturais, de Ciências Físico-Químicas e do Ensino Recorrente. Os professores de Matemática, incluindo os estagiários desta disciplina, partilham um gabinete que se destina aos directores de turma.

O núcleo de estágio de Ulrika era constituído por mais três colegas de curso, pelo orientador da escola e pelos orientadores da Universidade. É de notar que uma das colegas de Ulrika era uma daquelas que participava sempre nos seus trabalhos de grupo, durante a licenciatura. No dia um de Setembro de 1998, dirigiram-se todas para a escola, a fim de se apresentarem, conhecerem o orientador e a escola e definirem linhas de trabalho:

Fomos no dia um de Setembro. Combinei com as minhas colegas, para chegarmos à mesma hora à escola; para nos apresentarmos juntas. Primeiro, fomos à sala dos professores para nos encontrarmos com o orientador, e ele estava lá. Ele apresentou-se, nós apresentámo-nos, e, depois, levou-nos a conhecer as instalações. Depois, fomos à secretaria, para tratarmos do nosso processo administrativo. (EB3-3)



A preparação do ano lectivo, nomeadamente, a planificação dos sétimo e oitavo anos, como também a das actividades extracurriculares que o núcleo iria desenvolver, foram as principais tarefas do grupo antes de se iniciarem as aulas. Para Ulrika, foram momentos vividos intensamente, porque tudo era novo e, além disso, o trabalho de grupo era uma peça fundamental, nesta fase da sua vida pessoal e profissional:

O orientador pediu-nos para analisarmos as planificações anual e de unidade do ano anterior, para ver se pretendíamos alterar alguma coisa. Eu e as minhas colegas reunimo-nos, estivemos a analisar e alterámos algumas coisas, de tal forma que as planificações anual e de unidade ficaram feitas. Fizemos isso antes das aulas começarem, bem como a respectiva calendarização juntamente com o orientador. Em relação às actividades extracurriculares, nós já tínhamos pensado nalgumas coisas: fazer uma exposição, colaborar no Évorammat, as Olimpíadas da Matemática e o Problematizando. Depois, o Problematizando não se concretizou. Tivemos o Évorammat, que foi uma coisa de peso. Também planificámos a primeira aula do sétimo ano, nomeadamente, a estratégia e o desenvolvimento da mesma. O orientador deu-nos os tópicos que deveriam constar no plano de aula e, depois, como eu e as minhas colegas confundimos um pouco o que era desenvolvimento da aula e o que era estratégia, ele fez uma explicação. Gostei desta fase. O trabalho em equipa era bastante produtivo e ajudava-nos a vencer alguns receios. (EB3-4)

Depois, à medida que o ano foi passando, este espírito de grupo foi desaparecendo, por razões que Ulrika não explica, e cada uma acabou por ter de trabalhar por si. O trabalho em conjunto surgia apenas quando era estritamente necessário.

À Ulrika e às restantes colegas do seu núcleo, foram atribuídas todas as turmas de sétimo e oitavo anos de escolaridade e, conseqüentemente, não foi necessário trabalhar com outros professores:

No início, preparámos, em conjunto, as planificações anual e de unidade, e, como só nós é que tínhamos os sétimo e oitavo anos, não implicou trabalhar com outros professores. (EB3-6)

Este aspecto não facilitou a aproximação pessoal e profissional que se poderia estabelecer e, segundo a participante, tal aspecto foi notório quando o grupo disciplinar organizou o encontro regional de professores de Matemática – Évoramat 99:

Foi uma iniciativa do núcleo, mas deveria contar com a participação activa de todos os colegas do grupo. E isso não aconteceu. Toda a fase preparatória do encontro foi assegurada por nós, e tivemos apenas alguma colaboração nos dias antes e nos do próprio encontro. Este aspecto teve consequências em nós, porque ficámos com uma enorme carga de trabalho. Correu bem, mas se todos tivessem participado, tudo teria sido mais fácil, e teríamos tido a oportunidade de nos relacionarmos mais com o grupo, perseguindo objectivos comuns. Acho que alguns professores apresentam algum desinteresse por iniciativas que estejam fora do contexto curricular. (EB3-6)

Para Ulrika, o facto do núcleo de estágio leccionar em todas as turmas dos sétimo e oitavo anos de escolaridade contribuiu para que não houvesse uma relação profissional e pessoal mais próxima com os outros professores da escola. Contudo, esta participante apercebeu-se, também, da existência de algum desinteresse dos professores pela organização de actividades de formação que estejam fora do âmbito curricular.

### **O Início**

Antes de iniciar o estágio pedagógico, a grande preocupação de Ulrika, provavelmente derivada da sua timidez, centrava-se nos alunos. Ela preocupava-se com a produção de um discurso que fosse compreensível, isto é, com a expressão daquilo que, efectivamente, pretendia comunicar, de modo que os alunos a percebessem:

Acho que o que mais me preocupa é a minha dificuldade em expressar aquilo que eu quero. Às vezes, eu sei aquilo que quero dizer, mas depois parece que me atrapalho, de tal forma que não sei dizer aquilo que queria. Portanto, a minha preocupação será essa! Nem que, depois, talvez tenha de dar, por exemplo, uma hora por semana, para as coisas

ficarem mais esclarecidas, melhor entendidas pelos alunos. Essa é a minha grande preocupação – os alunos. (EB2-12)

A primeira aula de Ulrika foi dada à sua turma de sétimo ano de escolaridade e essa aula foi preparada e pensada pelas quatro estagiárias:

A primeira aula foi da turma do sétimo ano. Todas juntas preparámos a aula de apresentação. Escrevemos todos os aspectos que seriam necessários focar, tais como o comportamento, a apresentação, o preenchimento da ficha da caderneta... (EB3-4)

Ulrika estava muito nervosa, com receio de ficar bloqueada e nada conseguir dizer ou de não ser compreendida pelos alunos, tal como tinha já manifestado ser a sua maior preocupação. Mas considera que, apesar disso, a sua aula de apresentação até foi satisfatória:

Sentia que chegaria à aula e que nada me sairia, ou que me esqueceria de tudo o que deveria fazer e teria de usar um papel. Contudo, apesar de estar um pouco nervosa ao princípio e de as coisas não me saírem naturalmente, mais para o fim, começaram a correr melhor e fiz, até, algumas perguntas que me saíram espontaneamente. (EB3-4)

Foi gradualmente que Ulrika se aproximou dos seus alunos, num processo em que, simultaneamente, o seu nervosismo foi desaparecendo. Mesmo assim, outras complicações surgiram como, por exemplo, a definição de regras dentro da sala de aula e a gestão do trabalho dos alunos. No entanto, a preocupação que tinha já antes do estágio foi a que mais a perseguiu ao longo do mesmo.

### **As Aulas**

De uma maneira geral, Ulrika considera que as suas aulas tinham um cariz tradicional muito baseadas no tipo de ensino ao qual fora sujeita. A opção por este tipo de aulas fundamenta-se na previsibilidade, ou seja, Ulrika, de alguma maneira, sabia, antecipadamente, o que poderia acontecer porque tinha vivido e sentido essa experiência:

As estratégias utilizadas nas minhas aulas durante este ano deram para avaliar, porque as aulas, e isto também depende um pouco do ensino que eu tive, eram aulas tradicionais. E eu, pelo menos, gostava delas e tentei implementar esse tipo de aulas. Além disso, acho que é mais fácil prever o que poderia acontecer e isso dá-me alguma segurança. (EB3-8)

Contudo, tentou ainda introduzir algumas alterações neste tipo de aulas, levando materiais manipuláveis e por vezes a calculadora mas *os alunos não ligaram nada*, ou na maioria das vezes a turma assumia uma atitude de alguma indiferença:

No oitavo ano, por exemplo, levei cartolinas para as aulas, a fim de mostrar rectas paralelas, mas eles não ligaram nada àquilo. Uma vez, levei também uma calculadora, mas pouco ligaram. Cheguei à conclusão de que mais valia não levar nada e dar aulas tradicionais. A mesma coisa aconteceu no sétimo ano, porque para levar coisas novas... No oitavo ano, começou logo com a primeira aula, com as peças do Tangran. Em primeiro não tinham cortado as peças. Depois aquilo foi uma *barafunda* até que eu desisti, porque não davam valor ao meu investimento. Então, resolvi dar aulas tradicionais. Assim, é menos trabalhoso para mim, e talvez o que eles aprendem é a mesma coisa do que aquilo que aprenderiam se eu levasse os materiais. (EB3-8)

Este sentimento levou a que as suas aulas fossem, predominantemente, tradicionais, ou seja, uma exposição de conteúdos matemáticos, por parte da professora, seguida pela resolução de exercícios de aplicação. Em consequência, apesar de reconhecer que o programa do terceiro ciclo dá muita ênfase à resolução de problemas e à comunicação matemática na sala de aula, estes dois aspectos nunca foram prioritários nas aulas de Ulrika, que se preocupava mais com a exploração dos conteúdos matemáticos, sem recorrer a aspectos que são parte integrante do programa:

Talvez apenas numa aula, tenha partido de algum problema para chegar a determinado conceito, ou explorar algum, mas este não foi o pano de fundo da minha acção. Em relação à comunicação matemática na sala de aula, era uma coisa com a qual me preocupava, mas acho que não foi bem conseguida. Também, com estas turmas, era muito difícil! Eu preocupei-me para que eles saíssem dos sétimo e oitavo anos a saber alguma coisa. Para tal, era necessário deixar-me de rodeios e ir mesmo

ao essencial, para que no ano seguinte não dissessem que nunca tinham ouvido falar nisto ou naquilo. A minha preocupação era mais a nível dos conhecimentos matemáticos do que a nível das atitudes e das capacidades. (EB3-5)

É interessante verificar a visão que Ulrika tem do programa quando está envolvida com a prática, onde tem pressões de ordem vária, e sente a necessidade de avançar no programa. A partir daqui, este será o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos *sem rodeios*, isto é, sem que haja a preocupação de desenvolver outros aspectos relacionados com esses mesmos conhecimentos como o desenvolvimento de determinados tipos de atitudes e capacidades e as possíveis ligações dos conteúdos matemáticos com a realidade e com a história da Matemática.

Após algumas tentativas frustradas a experimentar um ensino diferente e com uma indisciplina crescente nas suas aulas, Ulrika não teve dúvidas quando decidiu optar por aulas tradicionais. Além disso, considera que a responsabilidade pela existência da indisciplina não foi somente sua, mas, essencialmente, dos alunos. Assim, era preciso, a todo o custo, mantê-los ocupados com algo que evitasse a confusão dentro da sala de aula:

Em algumas aulas, tentei envolver os alunos, mas poderia ter experimentado um ensino diferente, melhor, se tivesse tido outro tipo de alunos. Com alunos mais interessados, teria uma outra atitude e apresentaria metodologias de ensino diversificadas. Poderia envolver mais os alunos, ou seja, poderia colocar uma questão, e eles, quer em grupo, quer em pares, quer individualmente discuti-la-iam. Lá está! Se tivesse outro tipo de alunos, poderia conduzi-los para outro tipo de actividades, como as de modelação e de investigação, mas assim tenho de mantê-los ocupados o mais possível, sem os deixar sozinhos, porque eu também já passei por esta experiência. Foi uma coisa que eu aprendi: no início, eu passava as definições no quadro e vi que eles estavam desatentos, enquanto que se eu ditasse as coisas, eles estariam a escrever. Obviamente, eles falariam enquanto eu estivesse calada, mas estariam muito mais atentos; teriam a preocupação de ouvir. (EB3-8)

A partir de determinada altura do estágio, a sua principal preocupação era evitar a indisciplina nas aulas, mas reconhece, como já foi referido, que teve também alguma responsabilidade por esta situação:

Tenho dificuldade em lidar com as situações de indisciplina, porque, pelo que me disseram, sou uma pessoa, e é verdade, pouco rígida e, então, acho que desculpo muitos os alunos. Se eles fazem alguma coisa, fico a pensar que talvez não a fizeram por mal. Não tenho aquele pulso que, às vezes, é necessário a um professor: “se estás a fazer isso de errado, então tens esta penalização”..., mas também é por falta de experiência. (EB3-9)

A sua angústia era bastante grande aquando da definição de medidas a tomar perante determinados casos de indisciplina e revela que esperava por critérios bem definidos em termos de penalização dos alunos, mas, ao mesmo tempo, reconhece que isso seria impossível, uma vez que cada caso é uma situação diferente:

Eu gostaria, mas isso não há, que houvesse uma receita, por exemplo, se um aluno estivesse a falar com o colega do lado, umas quantas vezes, então iria para a rua; se fizesse outra coisa iria para um canto da sala... É nestas coisas que eu tenho mais dificuldade; naquilo que eu devo fazer perante a atitude de um aluno – se devo mandá-lo para a rua, se devo separá-lo de um colega, se devo mandá-lo para o quadro, alguns minutos a escrever... Mas, reconheço que, em cada situação de indisciplina, estão em jogo muitas variáveis. (EB3-9)

Contudo, Ulrika considera que deveria ter sido mais apoiada pelos orientadores, a fim de tentar resolver o problema da indisciplina nas suas aulas, uma vez que estava em estágio, e que este equivalia a um ano de formação:

Eu gostaria que os orientadores fossem mais interventivos e assistissem às aulas com mais frequência, porque se vissem que aquele estagiário tinha mais dificuldades em termos pedagógicos deveriam ir lá mais vezes, para o acompanhar mais, para averiguar qual a sua progressão. Por outro lado, reconheço, também, que nunca solicitei a sua colaboração. (EB3-9)

Pode dizer-se que as aulas de Ulrika foram, marcadamente, expositivas e tradicionais, com alguma indisciplina, perante a qual sentia sérias dificuldades de gestão, nomeadamente, a nível das decisões a tomar para cada uma das situações.

### **A Orientação**

Durante as entrevistas e as conversas que o investigador manteve com Ulrika, foi notório o facto de ela concordar com a existência dos dois orientadores da Universidade e um da escola. Ela acha, também, importante a presença e a intervenção dos mesmos. Contudo, em relação aos orientadores da Universidade, ela considera que a sua assiduidade foi bastante reduzida, apesar das suas intervenções serem oportunas:

Discutíamos , superficialmente, durante o intervalo das aulas, apontando os aspectos que estavam bem e os que estavam mal. Eram registos pouco profundos, eram coisas muito pontuais. Eles foram lá poucas vezes, mas as vezes que lá foram, pelo menos nas minhas aulas, sempre que chegava o final da aula, tal como o orientador da escola, identificavam os aspectos positivos e os negativos. O orientador da área da Matemática nem tanto, talvez porque eu não tivesse tantos problemas, mas o pedagógico dava algumas sugestões. Para mim, é difícil falar do seu papel, porque foram lá poucas vezes. (EB3-6/7)

No entanto, e em relação a esta matéria, Ulrika é bastante crítica. Ela considera as observações dos orientadores superficiais, uma vez que a análise da aula assistida era feita durante o intervalo de cerca de dez minutos. O modelo adoptado nesta análise era o seguinte: em primeiro lugar, o estagiário que tinha leccionado uma aula, comentava-a, depois eram os restantes estagiários a fazê-lo e, finalmente, os orientadores. Desta forma, na análise de uma aula, faziam-se cerca de sete intervenções, num espaço de tempo de dez minutos, o que condicionava a observação de cada um dos intervenientes a ser extremamente superficial e talvez pouco fundamentada. Contudo, Ulrika lembra-se de um comentário do orientador



da componente educacional da Universidade, que lhe fez uma sugestão para as suas aulas e que resultou muito bem quando começou a segui-la:

Numa aula a que assistiu, ele até disse para evitar fazer *comboios* – aquelas expressões muito compridas no quadro. Disse-me para fazer coisas mais simples, que eles soubessem, como, por exemplo, passar um termo de um membro para o outro, estar a somar, passar a subtrair, para que eles soubessem mesmo o essencial, aquilo que eles vão precisar depois. E estou convicta que resultou. (EB3-5)

No que toca ao orientador da escola, Ulrika considera que desenvolveu um trabalho algo discreto, sendo mais interventivo e crítico na fase inicial do estágio, nomeadamente, a nível da planificação do ano escolar e das provas de avaliação:

Antes de darmos o teste, o orientador via-o e via, também, as cotações que íramos atribuir. (EB3-6)

Para com as suas aulas, acha que o orientador deveria ter sido mais profundo nas críticas tecidas, apresentando sugestões concretas para se resolverem determinadas situações. O que acontecia normalmente era que Ulrika solicitava a opinião do orientador em relação a determinados assuntos que não tinham a ver directamente com a aula:

Eu ia ter com o orientador da escola sempre que tinha alguma dúvida, quer com os testes quer com o facto de marcar ou não faltas, qualquer coisa assim... Sempre que algum problema me surgia, ia ter com ele e ele dava-me a sua opinião. Em termos de aulas, aquilo que me apontava, no final, eram coisas, eram pormenores da aula, ou apontava-me alguma coisa mais relacionada com aspectos pedagógicos, geralmente na turma do oitavo ano. (EB3-8)

Para esta jovem, teria sido necessário que aos estagiários fosse facilitada a assistência às aulas do orientador, para se aperceberem de muitos aspectos que lhes são inerentes, mas também reconhece que nunca falou com ele acerca deste aspecto:

O orientador nunca disse para assistirmos às suas aulas e eu também nunca pedi. Sendo ele orientador acho que teria sido importante nós vermos como é que ele dava as aulas, como é que aplicava determinadas estratégias, como é que explorava o programa... como se fosse um modelo em que nos pudéssemos basear. (EB3-7)

Ulrika considera que o ano de estágio é um momento de aprendizagem pouco acompanhado pelos especialistas, apesar de proporcionar informações pertinentes sobre o ensino provenientes directamente da prática. Para além disso, tem a convicção de que a experiência de ensino que se vive no estágio deixará uma marca muito profunda na maneira de encarar a profissão no futuro. É por isso que ela acha ser de uma extrema importância a existência de uma boa supervisão no estágio pedagógico.

### **O Papel da Formação**

Quando se abordou o papel e o impacto da formação universitária na sua actividade durante o estágio, Ulrika manifestou uma grande desilusão. Estava espelhada nos seus olhos a tristeza que sentia pelo facto de notar que a maior parte dos assuntos que tinha estudado na Universidade estavam muito desfasados da realidade escolar, o que não permitia perceber, claramente, a natureza da sua profissão como um todo:

É triste, mas eu tenho de ser sincera. Eu dei aulas e desempenhei as outras tarefas inerentes à profissão, tendo como suporte os professores que tive e a experiência que, entretanto, fui adquirindo. Raramente recorri, pelo menos de forma consciente, a coisas que aprendi na Universidade, excepto em algumas situações. Ainda fui ver a matriz de cotações elaborada na disciplina de Avaliação Escolar e a Didáctica da Matemática foi-me útil na preparação de aulas. A nível da componente matemática, não estou a ver... Acho que aquilo que se dá na Universidade é, digamos, é uma matemática “superior”. (EB3-8)

Pensa-se que um dos grandes objectivos da formação inicial de professores é o de contribuir, de forma muito clara, junto dos jovens futuros professores para que estes possam perceber as suas funções, identificar conhecimentos, atitudes e valores

que deverão ser desenvolvidos e vistos como indispensáveis para que os seus futuros alunos tenham acesso a boas oportunidades de aprendizagem.

### **O Papel da Didáctica da Matemática**

A importância da Didáctica da Matemática é reconhecida por Ulrika, como já se referiu anteriormente, mas ela sente que não conseguiu organizar o ensino e a aprendizagem como pretendia, devido a alguns condicionalismos:

Eu reconheço a importância da Didáctica da Matemática. Agora, lá está, fica fora de questão trabalhar com computadores, com as turmas que eu tive, para além da escola ter falta de computadores ou, melhor, ter uma sala de computadores à qual só tem acesso quem lecciona Informática. Ainda houve uma vez em que eu mostrei a alguns alunos, só por curiosidade, mas eles não ligaram muito. Eu fiz mais a prática de exercícios do que a resolução de problemas. Apesar da Didáctica da Matemática ser uma disciplina muito importante, e de, através dela, ter tido a oportunidade de aprender coisas relevantes para o processo de ensino-aprendizagem, estas revelaram-se, no meu ano de estágio, devido às turmas que eu tive, difíceis de se concretizarem. (EB3-8)

Este posicionamento mostra que Ulrika enfrentou problemas de natureza diferente: o primeiro relacionado com as condições da escola e com a acessibilidade a determinado equipamento e o segundo com aspectos referentes à motivação. Fica a ideia de que esta jovem professora contactou, na disciplina de Didáctica da Matemática, com alguns processos heurísticos, a fim de abordar certos assuntos matemáticos, mas que não os conseguiu aplicar junto dos seus alunos, provavelmente, por esses processos não se adaptarem às turmas em que leccionava. Daí a sua observação – a Didáctica da Matemática tinha-se revelado *bastante insuficiente e não tinha sido possível implementar as coisas que tinha aprendido*.

### **Aspectos Problemáticos**

Durante o ano de estágio é frequente os estagiários enfrentarem várias situações problemáticas que poderiam ou não ser resolvidas nesse ano. Contudo, as situações que são, efectivamente, muito problemáticas têm, por vezes,

consequências tão profundas no futuro professor que o levam a tomar decisões para serem adoptadas no(s) ano(s) seguinte(s) da sua prática lectiva.

Neste ano de estágio, os aspectos verdadeiramente problemáticos para Ulrika, foram o cumprimento de normas estabelecidas com os alunos, as tomadas de decisão adequadas às situações de indisciplina que, na sua opinião, estão muito interligados, e o estatuto de professora estagiária. Vejam-se as razões apresentadas por esta jovem:

... lidar com as situações de indisciplina, porque sou uma pessoa permissiva e, então, acho que desculpo muito os alunos. Se eles fazem alguma coisa que gostaria que não acontecesse, não tenho aquele pulso que é necessário, às vezes, a um professor. É nestas situações que tenho mais dificuldades, ou seja, que tenho dúvidas acerca daquilo que devo fazer perante a atitude de um aluno; do tipo de penalização que devo usar. Depois, existe outro problema que é manter a disciplina. Com o sétimo ano, estabelecemos umas certas normas, a maior parte delas definida pelos alunos, mas eu não consegui manter em vigor essas regras, porque tenho pena deles. Os alunos, eles, claro, não têm pena de mim (ri-se). Com o oitavo ano, eu já sabia que a turma era indisciplinada, agora com o sétimo ano, eu não estava à espera. É uma coisa que, nos próximos anos, não vou fazer: esses alunos, do sétimo ano, vinham da telescola, e eram muito calados; com pena deles fui demasiadamente condescendente com eles. Comecei a dar alguma liberdade e ria-me para criar um ambiente menos pesado, mas depois deu o que deu; rir-me é a primeira, porque eles começaram a ser indisciplinados, portanto nunca mais vou rir no início das aulas. (EB3-8)

Em relação ao estatuto de professor estagiário, é porque... Agora, estou a falar do oitavo ano. Eu notava... Eles têm mais dois professores estagiários, e ao falar com eles, percebi que enfrentavam, mais ou menos, os mesmos problemas que eu. Mas os nossos eram mais graves; os alunos portavam-se pior connosco do que com outros professores. (EB3-10)

Ulrika não duvida que foi o facto de não ter experiência de ensino a causa principal das situações por ela vividas. Porém, está convicta de que, quando tiver mais experiência de ensino, as dificuldades que sentiu serão, parcialmente, ultrapassadas:

... falta de experiência, porque eu via como é que eu lidava com esses alunos e como outros professores, com mais experiência, lidavam. Acho que eles já sabem quais as estratégias adequadas a determinadas situações de indisciplina. Eu, com a minha falta de experiência, tenho medo de... de ser leve de mais ou de ser demasiadamente severa... (EB3-10)

No entanto, apresenta algumas reservas em relação às turmas do terceiro ciclo do ensino básico. Com efeito, Ulrika reconhece que tem dificuldade em ensinar neste nível de ensino por duas razões. A primeira é que, neste nível de escolaridade, pelo facto de existir a escolaridade obrigatória, a desmotivação dos alunos é bastante grande. A segunda relaciona-se com a aprendizagem dos alunos à qual Ulrika não consegue adaptar-se. Contudo, afirma que esta situação poderia ser minimizada se fosse devidamente acompanhada pelos orientadores, mas sentia que a responsabilidade de resolver o problema era dela, uma vez que se tratava da sua turma:

Bem! Uma maneira seria a de os orientadores assistirem às aulas e aconselharem-nos. Já mais para o final do estágio, com aquela turma, o orientador foi assistir a algumas aulas minhas, mas ele tinha-se disponibilizado logo no início para tal e as minhas colegas também, para tentarmos ultrapassar esta situação. Só que eu pensava também que aquela era a minha turma e que deveria ser eu a resolver o meu problema. É por isso que ainda tentei levá-los a bem, mas, mais para o final, já estava farta e mandava-os, com alguma frequência, para a rua. Foi uma medida que não resultava muito bem, porque o aluno, na aula seguinte, voltava a fazer a mesma coisa. (EB3-10)

## **Conhecimentos**

### **Alguns Aspectos do Conhecimento Matemático**

No que respeita às tarefas propostas para identificar aspectos do conhecimento matemático, notou-se que Ulrika as realizou com bastante agrado. As actividades relacionadas com Números e Cálculo (Anexo 1) são aquelas que confrontaram a participante com alguns conceitos ligados aos números racionais – razão,

quociente, parte do todo. Apesar de os aplicar em diversas situações reais, quando solicitada para definir o que entendia por razão, Ulrika respondeu como se segue:

É um quociente que é o resultado da divisão de cada valor de uma grandeza e o correspondente valor da outra grandeza, que geralmente é o total. (NC1.2.1.; 6.)

Nesta definição, observa-se que Ulrika admite que uma razão é um quociente, ou seja, coloca estes dois conceitos no mesmo nível, quando têm, efectivamente, interpretações diferentes, apesar de servirem, frequentemente, para expressar números racionais. Um outro aspecto envolvido nos números racionais é o das proporções, das quais a participante apresentou uma definição correcta, mas que não aplicou nas situações concretas com que foi confrontada. Por exemplo, no preenchimento da tabela da tarefa 1.2.2. (Anexo 1), Ulrika não recorreu a este conceito, como mostra a Figura 6:

N.º de M&M	Castanho	vermelho	amarelo	verde	azul	Total
1 saco	14	13	6	16	4	53
2 sacos	30	24	8	34	7	103
3 sacos	40	37	20	50	15	162
4 sacos	55	53	22	63	17	210
...						
100 sacos	1410	1295	603	1603	405	5316

Figura 6. Preenchimento da tabela da actividade 1.2.2. dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático

Nas questões 3. e 4. desta tarefa (Anexo 1), Ulrika usou, incorrectamente, o conceito de proporcionalidade, apresentando os seguintes exemplos, como mostra a Figura 7:

$$\frac{14}{53} = \frac{30}{103}; \frac{37}{102} = \frac{53}{210}; \frac{50}{162} = \frac{63}{210}$$

Figura 7. Exemplos de proporções

Os exemplos apresentados por Ulrika mostram que, apesar de conhecer uma definição, com alguma correcção, de proporção, ela não identifica a mesma como sendo a regra da "multiplicação cruzada" – o produto dos meios é igual ao produto dos extremos. No entanto, a capacidade em aplicar este princípio não é indicador da compreensão das proporções ou do reconhecimento de uma relação proporcional. A compreensão da relação proporcional requer um profundo conhecimento da relação quantitativa de que está impregnado o mundo que nos rodeia e isto é um aspecto que não foi evidenciado por Ulrika.

Finalmente, ainda relacionado com este tema, na tarefa 1.3.2. em que se pede para determinar a dimensão de uma figura fractal (Anexo 1) e em que é necessário recorrer a tópicos matemáticos como os de exponencial e logaritmo, Ulrika não conseguiu resolver uma equação exponencial e manifestou não se lembrar das regras dos logaritmos. Contudo, apesar de ter uma calculadora gráfica, não tentou resolver o problema sem recorrer à resolução analítica.

No que respeita às tarefas relacionadas com as Funções (Anexo 2) notou-se claramente, que, quando trabalhava com funções reais de uma variável real, Ulrika organizava facilmente os dados disponíveis para formular generalizações, ou seja, encontrou, a partir de experiências, o modelo matemático que explicava determinado fenómeno. No entanto, na parte B, questão 4 (Anexo 2), em que se solicita para encontrar a expressão analítica de uma função real de várias variáveis reais a partir de uma experiência concreta, verificou-se que Ulrika foi incapaz de organizar e fazer um estudo sistemático dos dados de modo a encontrar um modelo que explicasse o fenómeno. Esta tarefa poderia ser simplificada pelo uso de uma calculadora, mas a participante nunca recorreu a este material, que estava disponível, ao afirmar que não sabia como organizar os dados e que, conseqüentemente, não poderia fazer um uso adequado e correcto das potencialidades da calculadora neste estudo.

No tópico de Geometria (Anexo 3), as tarefas incidem, essencialmente, sobre os conceitos matemáticos de polígono e simetria e, também, sobre o uso de

competências como identificar regularidades e formular conjecturas. Em relação àqueles conceitos matemáticos, Ulrika manifestou conhecê-los em profundidade, incluindo o conceito de polígono equiângulo, pouco utilizado a nível do terceiro ciclo do ensino básico. No respeitante à identificação de regularidades, quando a tarefa envolve polígonos regulares (3.1.1.) (Anexo x3), Ulrika organizou, facilmente, os dados de modo a identificar as regularidades que se pretendiam. Porém, quando a tarefa envolve polígonos irregulares (3.2.2.) (Anexo 3), a participante manifestou muitas dificuldades em desenhar polígonos que obedecessem a determinadas condições, limitando significativamente a resposta à questão. Desta forma, auxiliou-se a participante, de modo a ser encontrado o número máximo de eixos de simetria para os diversos polígonos irregulares, dependendo do número de lados. Após este trabalho, dever-se-ia formular uma conjectura para a sequência de números encontrada (3.2.2.) (Anexo 3), mas ela tornou a enfrentar dificuldades ao não conseguir formular a conjectura adequada à situação, apesar de identificar algumas das regularidades na referida sequência de números:

- N.º de lados é um n.º primo  $\Rightarrow$  n.º máximo de eixos de simetria  $\rightarrow 1$
  - N.º de lados é um n.º par  $\Rightarrow$  n.º máximo de eixos de simetria  $\rightarrow$  metade
  - N.º de lados é um n.º ímpar  $\Rightarrow$  n.º máximo de eixos de simetria  $\rightarrow :3$
- (G3.2.1.)

Finalmente, nas tarefas que envolvem conteúdos matemáticos relacionados com Estatística e Probabilidades (Anexo 4), o seu desempenho quer a nível da interpretação de informação estatística quer na determinação da probabilidade de um acontecimento envolvendo uma determinada situação, manifestou-se convincente. Na questão 1.5. da tarefa 4.1. (Anexo x4), Ulrika apresentou um resultado que não suscitou nela qualquer tipo de argumentação crítica, uma vez que se tratava da previsão de um *record* mundial para os 100 metros, em atletismo. Afirma-se isto, porque a resposta dada à questão, pela participante, foi a seguinte:



$$x = 2100 \Rightarrow y \approx 1,64 \text{ (EP4.1.; 1.5.)}$$

No ano 2100, espera-se que um atleta consiga percorrer os 100 metros em 1,64 segundos. Ora, esta verdade matemática deveria ter sido criticada pela participante à luz da situação real apresentada, por se tratar de um acontecimento praticamente impossível.

A nível das tarefas relacionadas com as Probabilidades, Ulrika manifestou uma grande facilidade em trabalhar nesta área e nas conversas mantidas acerca da mesma depreendeu-se que tem um relativo domínio dos conceitos que nela estão envolvidos. É de realçar que Ulrika manifestou conhecer, com alguma profundidade, os diversos pontos de vista sobre as probabilidades: o ponto de vista objectivista, em que se enquadra o conceito clássico, axiomático e frequentista de probabilidade, e o subjectivista.

Durante o ano de estágio, em que foi da sua responsabilidade a leccionação em duas turmas, uma do sétimo e outra do oitavo ano de escolaridade, como também de algumas aulas numa turma do orientador da escola, do 11º ano, ela nunca enfrentou dificuldades a nível da matemática escolar, embora considere difícil relacionar conceitos:

Não, não tive dificuldades, não tive de estudar conceitos, ou aprofundar conceitos, pelo menos ao nível dos sétimo e oitavo anos. O que por vezes é mais complicado é estabelecer ligações entre as coisas matemáticas, e destas com a realidade. (EB3-5)

Em síntese, com base na análise do conhecimento matemático usado nas tarefas propostas, Ulrika demonstra conhecer a maioria dos conceitos matemáticos com alguma profundidade, mas nota-se que sente dificuldades no âmbito de outros aspectos relacionados com a actividade matemática em geral como, por exemplo, conjecturar, generalizar, organizar dados, identificar regularidades e desenhar figuras que obedeçam a determinadas características. A relação entre conceitos e a sua ligação com situações reais são dois aspectos com os quais Ulrika se debate com alguma dificuldade, nomeadamente, com o segundo.

### **Alguns Aspectos do Conhecimento Curricular**

Ulrika elaborou uma crítica a uma planificação de unidade didáctica do nono ano de escolaridade sobre a Representação Gráfica de Funções e Proporcionalidade Inversa, bem como a uma ficha de trabalho associada à referida planificação (Anexo 6). De uma maneira geral, a participante manifesta ter conhecimentos, embora superficiais, sobre as finalidades, os objectivos e as orientações curriculares, de modo a poder criticar, com alguma fundamentação, os diversos aspectos envolvidos na planificação e na ficha de trabalho. Paralelamente, apresenta alguns comentários, que merecem destaque, uma vez que deixam transparecer aspectos ligados às experiências que viveu e à sua própria formação.

No que diz respeito aos objectivos da planificação, concordou com os apresentados. Mesmo assim, comentou que o programa apenas recomenda o estudo da proporcionalidade inversa, dando a ideia de que o objectivo *Distinguir situações de proporcionalidade directa de situações de proporcionalidade inversa e de outras funções* não fazia parte do já referido programa do nono ano, não sendo então necessário integrá-lo na respectiva planificação. Contudo, se se observar os objectivos gerais do programa do terceiro ciclo do ensino básico, verifica-se que o referido objectivo surge a nível do desenvolvimento do conceito de função. Além disso, Ulrika nada comentou perante a ausência de objectivos referentes às capacidades e atitudes, que fazem parte do programa. No entanto, através da análise das estratégias, constata-se que estes estão subjacentes, nomeadamente, na *proposta de actividades que promovam a discussão e até abordagens diferentes, dando sentido ao trabalho de grupo*. Ulrika parece valorizar claramente os conteúdos matemáticos, ou seja, os aspectos ligados ao conhecimento matemático, que foi o eixo primordial do ensino e da aprendizagem durante do seu próprio percurso escolar.

Em relação aos conteúdos, a participante concordou com o primeiro tópico, que aparece na planificação – *Representação gráfica de funções: Proporcionalidade inversa e constante de proporcionalidade inversa*. Porém, manifestou alguma

surpresa perante o aparecimento do segundo – *Famílias de funções do tipo  $y=ax^2$ ,  $y=ax^2+c$* , e do terceiro – *Resolução de equações do 2º grau*:

No que diz respeito aos conteúdos, o primeiro ponto está de acordo com o programa. Quanto aos segundo e terceiro pontos, não vejo onde se enquadram as funções quadráticas e a resolução de equações do 2º grau nesta unidade. No tema *Análise de gráficos que traduzem situações da vida real*, podem aparecer gráficos de funções quadráticas, no entanto o seu estudo não é feito no nono ano. (P1.-1.1.)

Esta opinião de Ulrika realça uma tendência em encarar os conteúdos matemáticos de forma compartimentada, ou seja, neste caso concreto, se o assunto não é deste ano de escolaridade, então não deveria ser abordado. Este aspecto já tinha sido aflorado quando se abordou a relação entre os assuntos matemáticos acerca da qual Ulrika manifestou algumas dificuldades.

No que diz respeito às estratégias para esta unidade didáctica, a participante concordou com o que é proposto e não fez qualquer referência ao distanciamento patente entre as estratégias e os objectivos, nomeadamente, quando, em termos de estratégia, se pretendem propor actividades que promovam a discussão e o trabalho de grupo enquanto que nos respectivos objectivos nada é contemplado para suscitar a realização destas últimas.

Ulrika concordou, também, com a avaliação proposta, mas considerou que o relatório de grupo poderia não ser utilizado:

Em relação ao relatório de grupo, acho que poderia ser dispensável. Com os outros dois elementos de avaliação, acho que o professor consegue aperceber-se das dificuldades dos alunos. (P1.-1.4.)

Depois de algumas conversas informais, verificou-se que este posicionamento está intimamente relacionado com o facto de Ulrika não valorizar o trabalho de grupo no terceiro ciclo do ensino básico e no ensino secundário por ter, raramente, vivido situações enriquecedoras com base neste tipo de trabalho.

Em relação à ficha de trabalho associada a esta unidade didáctica, Ulrika não foi muito crítica, mas apresentou algumas ideias interessantes:

Não acho que a ficha de trabalho esteja adequada ao tema *Proporcionalidade Inversa*, pois nenhum dos gráficos representa uma situação de proporcionalidade inversa. Está adequada à unidade didáctica *Proporcionalidade Inversa: Representações Gráficas*, mais particularmente ao tema *Análise de Gráficos que Traduzam Situações da Vida Real*. (P2.-2.1.)

É uma ficha que, se for realizada em grupo, promove a discussão, a capacidade dos alunos em ouvirem e respeitarem as opiniões dos colegas e ainda a de partilharem saberes. (P2.-2.2)

Esta ficha promove o pensamento matemático, no que diz respeito à relação entre altura e volume de cada uma das garrafas. (P2.-2.4.)

A primeira afirmação traduz um posicionamento que está de acordo com as ideias dos especialistas que analisaram o documento, uma vez que a ficha apresentada não serve para explorar o conceito de proporcionalidade inversa. Em relação à segunda, é interessante constatar que Ulrika considera que a ficha poderia promover capacidades e valores muito importantes, mas parece não acreditar neste tipo de trabalho, como já foi referenciado anteriormente. Por último, perante a justificação apresentada, julga-se que as ideias da participante não são consonantes com o que se entende por conexões matemáticas.

Em relação ao conhecimento do currículo do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário, Ulrika foi bastante crítica, apontando-o mesmo como sendo uma das grandes deficiências da formação na sua licenciatura. Considera que a licenciatura deveria ter uma disciplina que fosse inteiramente dedicada à abordagem dos programas do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário. Esta permitiria que os futuros professores, em formação, ficassem com uma ideia mais clara sobre os conteúdos matemáticos explorados no terceiro ciclo do ensino básico e no ensino secundário, bem como verificassem a relação

existente entre os mesmos, no programa de um determinado ano de escolaridade e a sua articulação entre os vários níveis de ensino:

Programas! Não tive quase nenhuma disciplina que me dissesse o que se dava em cada um dos anos e a relação entre conteúdos. (EB2-15)

Destaque-se que, dos seus planos de aula analisados, os objectivos apresentados por Ulrika são todos do âmbito do conhecimento, não envolvendo, explicitamente, objectivos referentes a atitudes e capacidades. Esta situação resulta, em parte, do facto da participante preparar as suas aulas com base no manual escolar e em outros manuais, não privilegiando o programa:

Sinceramente, a minha base de trabalho para preparar uma aula é o livro. Vejo... Neste caso, por exemplo, vem a resolução de equações, a regra da adição e, depois, a regra da multiplicação. Relativamente à regra da adição, consultei o livro, e vem isto. Não sei se é bom ou se é mau, mas eu consulto o livro, porque eu penso assim: fazem os livros segundo o programa, portanto sigo o livro. Sei que algumas coisas estão a mais, mas sigo o livro. Faço assim: vou dar isto; vejo o livro e, depois, vou ver outros livros, para ver se encontro alguma coisa que esteja explicada de uma forma melhor. Eu, o programa, não o consulto muito. Consulto-o uma vez por outra, mas não é o meu hábito. Às vezes, vejo nos manuais dos professores; vejo mais ou menos como é que distribuem as aulas previstas, só que acho que estes apresentam coisas com um grau de dificuldade demasiadamente elevado para os alunos. (A1-1)

Saliente-se, também, que este posicionamento de Ulrika deve ser lido à luz das experiências formativas que viveu ao longo do seu percurso escolar, uma vez que os objectivos relacionados com as atitudes e as capacidades nunca fizeram parte, de forma explícita, do(s) modelo(s) de ensino de que foi sujeita.

### **Alguns Aspectos do Conhecimento Didáctico**

Nesta secção, apresenta-se, em primeiro lugar, uma caracterização da turma onde se realizou a observação das aulas e, em segundo lugar, os resultados da análise feita à mesma, dando especial ênfase a exemplos que evidenciem o

conhecimento didáctico de Ulrika. Estes exemplos, que se apresentam, ilustram particularmente três aspectos, como já foi referido na metodologia: (a) agenda; (b) monitorização; e (c) avaliação.

As três aulas observadas foram as de uma turma do sétimo ano de escolaridade, constituída por 17 alunos, sendo nove rapazes e oito raparigas cujas idades variavam entre os 12 e os 16 anos. A grande maioria destes alunos vivia em aldeias, sitas nos arredores da cidade onde se situa a escola e tinha frequentado a telescola no ano anterior. As habilitações literárias dos pais compreendem-se entre o quarto e o sexto ano do ensino básico, sendo as mães e os pais, na sua maioria, domésticas e metalúrgicos, respectivamente. A maioria destes alunos já tinha reprovado, pelo menos, uma vez no seu percurso escolar e consideravam a Matemática a disciplina em que tinham mais dificuldades de aprendizagem. Na opinião de Ulrika trata-se de uma turma cujo rendimento é muito fraco e cujos alunos *têm muitas dificuldades quer a nível de cálculo e aquisição de conhecimentos quer a nível de expressão oral e escrita.*

Aula 1. O tema central desta aula foi a *Regra da Adição na Resolução de Equações do 1º Grau*. Para Ulrika, era essencial que os alunos soubessem já o que é a *solução de uma equação* e o que são *equações equivalentes*. O objectivo principal da aula foi *resolver equações usando a regra da adição*, e, para tal, ela esquematizou a sua acção da seguinte forma:

Vou dar a regra da adição, portanto vou dar, primeiro, a teoria. Eu gosto muito de dar a teoria através de exemplos: dou um exemplo, chego à regra, dito a regra aos alunos e, a seguir, fazemos exercícios. E também gosto muito de fazer fichas de trabalho e acho que eles também gostam. (A1)

Esta estratégia geral para abordar o tema foi o modelo seguido na maioria das aulas de Ulrika pelas razões que se citam a seguir, e por si apresentadas quando da sua análise acerca das mesmas. No entanto, tentou-se saber que acções concretas ela tentaria implementar:

Bem! Primeiro, vou apresentar uma equação simples  $5x+2=27$ , e vamos tentar encontrar a solução desta por tentativas do género: será  $x=1$ ? Mas  $5 \times 1 + 2 = 7 \neq 27$ ; será  $x=2$ ?; será  $x=3$ ?; será  $x=4$ ?; será  $x=5$ ? Ora,  $5 \times 5 + 2 = 27 = 2^\circ$  membro, ou seja  $S=\{5\}$ . Isto serve para fazer sentir o tempo que se despende em encontrar a solução por este meio e para que possa apresentar duas regras, que permitem resolver mais rapidamente. Depois, apresento o seguinte exemplo:  $x+3=7$  e  $x=7-3$ , pedindo-lhes que digam qual é o conjunto-solução. Eles deverão concluir que o conjunto-solução é  $S=\{4\}$ , para ambas as equações! Então, eu digo-lhes que estas duas equações são equivalentes, por terem o mesmo conjunto-solução e escrevo:  $x+3=7 \Leftrightarrow x=7-3$ . A seguir, faço esta pergunta: dada a equação  $x+3=7$ , como é que conseguimos obter a equação  $x=7-3$ ? Vou ouvir as suas respostas e tenciono, aproveitando o que eles vão dizer, fazer o seguinte, explicando ao mesmo tempo: se  $x+3=7 \Leftrightarrow x+3-3=7-3 \Leftrightarrow x+0=7-3 \Leftrightarrow x=7-3 \Leftrightarrow x=4$ , então o conjunto-solução é  $S=\{4\}$ . Depois, faço um resumo do que se passou: à equação inicial, adicionámos o simétrico de 3 a ambos os membros, de forma a isolar  $x$  num dos membros. Só nesta fase é que irei pedir aos alunos para escreverem no caderno a regra da adição que vou ditar: se, numa equação, adicionarmos a ambos os membros o mesmo valor, obtemos uma equação equivalente à inicial. Depois, apresento outro exemplo semelhante:  $x-2=6$  e  $x=6+2$ , com a intenção de torná-los mais autónomos, ao resolverem-na sozinhos, mas seguindo os mesmos passos anteriores. A seguir, resolvem a ficha de trabalho. (A1)

Esta agenda revela acções do professor e actividades dos alunos, com uma certa lógica sequencial de ensino, suportada pelo guião curricular de Ulrika. Nota-se, numa primeira fase da aula, que predomina o papel de Ulrika, cuja intenção era transmitir o que considera por “teoria”, tal como, numa outra fase da aula, rege a resolução de exercícios de uma ficha de trabalho por parte dos alunos.

Quando Ulrika começou a sua aula, notava-se que havia uma relação algo tensa entre a professora e os alunos. Essa tensão foi confirmada por Ulrika.

*Situação 1:* Ulrika disse aos alunos que estudariam a regra da adição, ao escrever o sumário no quadro. Logo após redigir o sumário, escreveu a equação que tinha pensado  $5x+2=27$ , e perguntou aos alunos a solução da mesma (acção). De imediato, vários alunos apresentaram hipóteses e, inclusive, um aluno respondeu 5 (complicação da acção), o que complicou a acção de Ulrika, que se limitou a dizer:

Pois, pois, mas para  $x=1$ , o que é que dá? (os alunos ficaram calados e Ulrika continuou). Então, vamos à equação e substituímos  $x$  por  $1$  e dá (escreve no quadro)  $5x1+2=7\neq 27$ . (Diz aos alunos) Como  $7$  é diferente de  $27$  então  $1$  não é solução da equação. (A1)

Ulrika avaliou a acção do aluno (monitorização) e decidiu não atender à sua resposta (decisão), preferindo seguir as acções que tinha previsto para a sua estratégia. O facto de algumas intervenções dos alunos estarem acompanhadas por um barulho bastante incomodativo conduziu a várias interrupções. Quando Ulrika decidia interromper a lição, fazia-o para tentar restabelecer um ambiente propiciador de aprendizagem que lhe permitisse ser ouvida mas manifestou alguma dificuldade nessa gestão.

No final da aula, fez-se a análise da mesma, e Ulrika, ao reflectir sobre ela, foi capaz de identificar os pontos essenciais para a sua avaliação. Conversou-se em particular sobre esta situação:

Eu percebi que o aluno tinha dado a resposta certa, mas eu tinha o meu objectivo: fazer sentir que experimentar números é muito trabalhoso e que, além do mais, encontrar a solução é um mero acaso. Bem! Naquele caso era fácil, mas se a equação tivesse umas fracções, já não a encontrariam facilmente. Não fui para esse tipo de equações, porque estes alunos são muito fracos. Então, eu tento dar o que é mesmo essencial e básico. Bem! Eu não liguei à resposta do aluno, porque, caso o fizesse, como é que poderia atingir o que pretendia? Então, tive de decidir: ou considerava a resposta do aluno, abandonava o que tinha programado, mas depois não saberia como justificar a necessidade de estudarmos a regra da adição; ou então fazia o que fiz. Preferi assim, porque era uma coisa que já estava pensada. (A1)

De facto, Ulrika chegou ao cerne da questão, mas o seu depoimento manifesta, sem qualquer dúvida, a falta de flexibilidade e dificuldade em delinear uma estratégia alternativa que a ajudasse a alcançar o mesmo objectivo. Portanto, as principais decisões foram tomadas durante a aula, no sentido de seguir o que estava previamente definido.

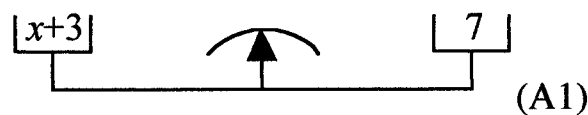


*Situação 2.* Ulrika escreveu no quadro a equação  $x+3=7$  e pediu aos alunos para encontrarem, mentalmente, o conjunto-solução. A resposta apareceu de imediato e Ulrika escreveu-a no quadro:  $S=\{4\}$ . De seguida, escreveu, também no quadro, e por baixo da outra, a equação  $x=7-3$ . Seguiu a mesma estratégia. A resposta dos alunos também foi instantânea e Ulrika transcreveu-a, igualmente, no quadro,  $S=\{4\}$ , e disse: – *Estão a ver! Estas duas equações têm o mesmo conjunto-solução e, portanto, em Matemática, as equações dizem-se equivalentes e escrevem-se desta maneira  $x+3=7 \Leftrightarrow x=7-3$ , (escreve no quadro, destacando o sinal de equivalente com giz de outra cor). Logo de seguida, pergunta para toda a turma (acção): – *Como é que conseguimos obter a segunda equação a partir da primeira?* Várias respostas surgiram por parte dos alunos: – *Stora, então o 3 passou para o outro lado!* Diz outro: – *Pois passou, mas não tem o mesmo sinal!* Outro: – *Foi escrevendo!* Outro: – *Oh stora, como têm o mesmo conjunto-solução, então pode-se passar de uma para a outra!* Muitos outros comentários surgiram, instalando-se alguma confusão (complicação da acção) enquanto Ulrika se mantinha em silêncio (monitorização), até que solicitou em voz alta e batendo na secretária, que alguns alunos fizessem silêncio e ao dirigir-se a outro, disse: – *Olha! Tu! Ou te calas, ou vais para a rua!* (decisão). Finalmente, os alunos fizeram silêncio, Ulrika continuou a aula e disse (ao mesmo tempo que fala com os alunos, escreve no quadro): – *Então, nós tínhamos a equação  $x+3=7$ . Se tirarmos três unidades a cada membro, fica  $x+3=7 \Leftrightarrow x+3-3=7-3$ , e isto é equivalente a  $x+0=7-3$  e, portanto, equivalente a  $x=7-3$ , ou seja, equivalente a  $x=4$ . Logo o conjunto-solução é  $S=\{4\}$ .* No quadro, ficou escrito o seguinte:*

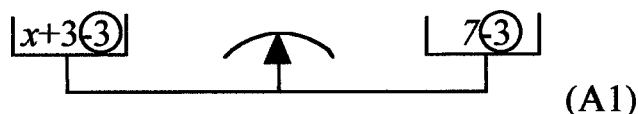
$$x+3=7 \Leftrightarrow x+3-3=7-3 \Leftrightarrow x+0=7-3 \Leftrightarrow x=7-3 \Leftrightarrow x=4 \quad S=\{4\}. \quad (A1)$$

Logo após ter escrito a expressão anterior, Ulrika disse: – *Então, o que se passou foi que, à equação inicial, adicionámos o simétrico de três a ambos os membros, de forma a isolar  $x$  num dos membros.* Os comentários dos alunos ouviram-se de imediato (complicação da acção): – *Stora, não percebi nada disso e como é que*

apareceu esse  $-3$  na segunda equação? Estes comentários provocaram um período de algum barulho que desapareceu quando Ulrika tomou uma atitude idêntica à anterior (monitorização). Tentou explicar e disse (decisão): – *Então, se eu tirar a mesma quantidade a ambos os membros da equação, nada se altera.* Os alunos começaram a fazer algum barulho, dizendo que continuavam a não perceber (complicação da acção), mas Ulrika prosseguiu (monitorização/decisão) e desenhou a seguinte figura no quadro:



E começou a explicar: – *Vamos imaginar uma balança de pratos. Bem! Vamos considerar que, numa equação, como temos um sinal de igual entre os dois membros, isto quer dizer que o primeiro membro e o segundo têm o mesmo peso e, assim, a balança está equilibrada. Então, se eu tiro três unidades no prato da esquerda, para que a balança fique equilibrada, preciso de tirar, também, três unidades no prato da direita.* Acrescentou à figura o número relativo ( $-3$ ):



Esta estratégia parece ter resultado para alguns alunos, mas outros continuaram a reclamar que não entendiam a explicação de Ulrika (complicação da acção). Então, ela tornou a fazer uma explicação bastante idêntica àquela que já tinha feito, antes do exemplo da balança e avançou com a aula (monitorização/decisão).

Este exemplo mostra que, apesar de Ulrika ser pouco flexível em relação à planificação, atendeu às preocupações dos alunos, ao tentar contribuir para a aprendizagem deste tópico pelos mesmos. Nota-se a evolução da sua agenda, na qual ela introduziu acções que não estavam previstas. Porém, verifica-se alguma limitação no âmbito do conhecimento de situações de aprendizagem adequadas à realização das tarefas que propõe. Poder-se-á afirmar que, neste exemplo, Ulrika evidencia os seus conhecimentos sobre os processos de aprendizagem dos alunos:

Eu gosto de dar aulas a estes níveis de escolaridade, mas gosto muito mais de leccionar ao 11º ano, porque os alunos já têm alguma capacidade de abstracção, quero dizer que posso compará-los a mim. Pelo contrário, nos sétimo e oitavo anos, tenho dificuldade em descer ao nível deles, por exemplo, em determinadas situações, estou a explicar uma coisa que acho tão simples que não entendo que eles não possam compreender e isto faz-me confusão. Tenho dificuldade em encontrar um modo diferente, ou uma estratégia diferente, para explicar. Neste caso, optei por aquela alternativa, que funcionou parcialmente, e da qual me lembrei, no momento, pois numa disciplina da Universidade, tínhamos falado daquele exemplo. Julgo que são situações destas que faltam na Universidade. Mas esta turma é muito complicada. A maior parte das vezes, fazem perguntas quando estão desatentos. (A1)

Aula 2. O tema central desta aula foi explorar a *Noção de Poliedro*. Para que a aula decorresse como pretendia, era importante que os alunos de Ulrika conhecessem alguns sólidos geométricos e os principais elementos constituintes dos mesmo – faces, arestas, vértices. O objectivo principal da aula foi abordar a noção de poliedro e, depois, estudar as pirâmides e os prismas. Para tal, Ulrika pensou da seguinte forma:

Eu estive a ver no livro o que se dava, porque fui ver no programa e a primeira coisa era... O objectivo era analisar rectas paralelas, ver a diferença entre rectas paralelas e perpendiculares, ver a posição relativa das rectas. Nos livros, aparecem primeiro a noção de poliedro, a definição de poliedros. Ora, como as minhas colegas tinham feito uma ficha para isso, estive também a elaborar uma em que a definição principal é a de poliedro, para que eles soubessem identificar, reconhecer, por entre vários sólidos, aqueles que são poliedros e os que não o são. Então, a primeira preocupação foi a de levar alguns sólidos para a aula, para que vissem, em concreto, a diferença: uns são apenas limitados por superfícies planas, ao passo que outros por superfícies planas e curvas, chegando-se, então, à definição de poliedro. A seguir, vinham exercícios de aplicação. Eu gosto muito de usar fichas, só não uso mais porque estão sempre a dizer para utilizar o livro, mas, para mim, dava tudo através de fichas, porque é uma forma de eles estarem ocupados e de ficarem com as coisas mais organizadas. Depois, estive a ver no livro. Lá, vinham as características das pirâmides e dos prismas. Então, desenhei pirâmides e prismas para que eles vissem quais eram as semelhanças. Uma coisa importante, que vi também no livro, antes de dar a posição relativa de rectas, era a de verificar a fórmula de Euler

com base na observação de determinados sólidos. Escolhi o que era mais importante; estive a ver nos livros o que tinham em comum, pois algumas coisas apareciam nalguns, mas não apareciam noutros. Para esta aula, a ficha seria o principal instrumento. Os alunos preencheriam a ficha à medida que a explicação fosse feita, mas o estudo de cada questão seria suportado por sólidos concretos. Tenho também a ficha em acetato, porque pretendo, à medida que eles irão dizer as coisas, registá-las no mesmo, para que eles do seu lugar, possam ficar com a ficha devidamente preenchida. (A2)

Esta parte da agenda de Ulrika revela um conjunto de acções da professora e actividades previstas para os alunos, para as quais ela tentou solicitar uma maior intervenção dos mesmos, ou apelar à comunicação matemática. Ulrika tem uma grande preocupação: a de os alunos ficarem com bons registos do que se passa na aula. Então, prefere usar fichas porque, através delas, ela considera que os assuntos ficariam bem organizados, para além de achar que, desta forma, poderia controlar melhor o ritmo e ambiente de trabalho da turma. Não deixa de ser interessante o seu intento para que todos os alunos sigam a aula de uma forma organizada, aspecto este que esteve bem patente na sua experiência, enquanto aluna do 12º ano, porque tal era implementado pelo professor de Matemática de então. Esta intenção passou a fazer parte do seu guião curricular, e é um aspecto presente em muitas aulas desta jovem. Destaque-se, também, que Ulrika, na preparação das suas aulas, tinha apenas em consideração objectivos estritamente relacionados com o conhecimento, nunca fazendo referência aos objectivos do foro das capacidades ou das atitudes, o que deixa transparecer que estes aspectos não fazem parte do seu guião curricular.

Para melhor se perceber as duas situações que se irão relatar, apresenta-se, em anexo, a ficha que Ulrika elaborou para esta aula (Anexo 11).

Tal como Ulrika comentou, a ficha de trabalho reúne a maioria dos aspectos focados nos diversos livros escolares do sétimo ano de escolaridade a que teve acesso. Segundo ela, as duas primeiras questões serviriam apenas para esclarecer

o que distingue um *poliedro de um não poliedro*. As restantes questões têm um carácter mais investigativo.

*Situação 1.* Ulrika escreveu o sumário no quadro, como habitualmente, e, de seguida, mostrou, nas suas mãos e sobre a sua secretária, alguns sólidos para explorar a primeira questão da ficha. Fez a seguinte pergunta com o objectivo de levar os alunos a responderem que eram sólidos: – *Bem! Estão a ver? Tenho aqui alguns objectos. Vocês sabem como é que se chamam estes objectos?* (acção). Muitos alunos, de imediato e num ambiente de alguma indisciplina, disseram: – *Poliedros* (complicação da acção). Ulrika quis saber o porquê desta resposta (monitorização) e os alunos responderam que estava escrito na ficha. Esta não era a resposta pretendida, e, então, pensou em colocar a questão de outra forma (monitorização): – *Pois está! Mas vejam lá se conseguem encontrar uma característica que permita fazer alguma distinção entre estes objectos?* (acção). As respostas dos alunos surgiram. As intervenções interpelavam-se, num ambiente bastante confuso: – *Uns têm bicos e os outros não; uns são redondos e outros não...* (complicação da acção). Ulrika adoptou uma expressão de reprovação não só em relação às respostas, mas sobretudo à indisciplina, batendo com a mão no tampo da secretária (monitorização). Avaliou a acção de um aluno e mandou-o sair da sala de aula. Marcou-lhe falta, mas este acabou por permanecer na sala. A turma tornou-se um pouco mais silenciosa, e, de seguida, Ulrika disse: – *Pois é, os objectos que estão aqui em cima da secretária chamam-se sólidos. Agora, reparem nestes dois grupos de sólidos que eu formei: estes são apenas limitados por superfícies planas e os outros ou são formados apenas por superfícies curvas, ou por superfícies curvas e planas. Portanto, os sólidos deste grupo que aqui está* (referindo-se aos poliedros), *chamam-se de poliedros, porque estes são formados apenas por superfícies planas. Agora, escrevam na vossa ficha: poliedros são sólidos limitados apenas por superfícies planas. Agora, tentem fazer a questão dois da ficha.*

Esta situação mostra a forma como Ulrika tentou tornar aquele conceito compreensível aos alunos. A sua estratégia assentou na construção do conceito a partir de uma análise feita pelos alunos. No entanto, face às intervenções destes, afastadas dos objectivos definidos por Ulrika, e perante a forma como essas foram feitas, Ulrika decidiu ser ela a fazer a exploração, chegando a uma definição de poliedro, a partir da sua secretária, à qual muitos alunos sentados em carteiras mais afastadas não tiveram a oportunidade de assistir. Um aspecto relacionado com a sua agenda foi a sua decisão em eliminar o acetato da estratégia da aula. Após a mesma, Ulrika comentou acerca disso (avaliação):

Eu tinha um acetato, mas acabei por não o utilizar. Porém, depois, como era pouca matéria para ditar, achei que daria para eles o preencherem sem problemas. Com o acetato, dava para preencher, mas eu preferi ditar. Prefiro ditar, porque assim eles estão mais ou menos calados, enquanto que se eu estiver a escrever sempre surge barulho. (A2)

Fica também patente a flexibilidade evidenciada por Ulrika em relação ao que estava pré-definido na sua agenda. De facto, ela apresentou uma definição de poliedro, mas, se fossem aproveitadas as ideias dos alunos, seria possível chegar a uma outra definição aceitável.

*Situação 2.* Ulrika passou para a questão dois da ficha de trabalho, a partir da qual os alunos identificaram, com relativa facilidade, os poliedros, justificando as suas opções. No entanto, as suas intervenções continuaram a interpelar-se umas às outras, sem que Ulrika demonstrasse a capacidade em colmatar este problema. Antes de passar à questão três desta ficha, Ulrika decidiu introduzir um conjunto de acções e tarefas que não estavam previstas, para se certificar dos conhecimentos dos alunos sobre determinados aspectos relacionados com os sólidos como, por exemplo, as ideias que tinham sobre faces, arestas e vértices:

Como para a resolução das questões três e quatro da ficha de trabalho era imprescindível saber o que são faces, arestas e vértices, decidi ver o estado das coisas. (A2)

Ulrika colocou na sua mão um prisma triangular e perguntou à turma: – *O que são arestas de um sólido?*(acção) Os alunos responderam, num ambiente de muita agitação verbal: – *São essas linhas aí, é o que está perto do biquinho...*(complicação da acção). Então, após ter ouvido algumas ideias (monitorização) e tentar que os alunos fizessem silêncio, ela decidiu apresentar uma definição de aresta (decisão), ao identificar, simultaneamente, as do sólido. Este procedimento foi idêntico para abordar os vértices e as faces. Contudo, as definições que apresentou envolviam um tema que exploraria numa aula posterior – *Posição Relativa de Rectas e Planos*. Este aspecto mostra a dificuldade que Ulrika sentia em separar estes dois assuntos, e que foi, de alguma forma, problemático na fase de preparação da sua aula. Com efeito, no programa surge, primeiro, a *Posição Relativa de Rectas e Planos* e só depois a *Noção de Poliedro*, mas na maior parte dos manuais escolares os dois assuntos aparecem numa ordem diferente.

Finalmente, é de realçar que o sumário escrito por Ulrika, no quadro, no início da aula, era *Do Espaço ao Plano: Noção de Poliedro*, mas em nenhum momento se passou do espaço para o plano, o que poderia mostrar aos alunos como é que os poliedros são representáveis, no plano, através de uma planificação. Esta situação poderá ser um indicador da dificuldade sentida por Ulrika em articular os assuntos numa área da Matemática em que disse ter uma grande lacuna em termos de preparação universitária: a Geometria.

## **Em Busca de uma Identidade Profissional**

### **A Matemática**

Como já foi referido, Ulrika nunca teve grandes dificuldades, em Matemática, enquanto aluna. Considera que a sua formação é deficiente a nível da Geometria, mas como é uma pessoa que gosta de Matemática e que se “movimenta” com

facilidade nela, não enfrenta grandes obstáculos. Ulrika recorda-se que durante os ensinamentos básico e secundário, teve sempre boas notas, excepto no 10º ano de escolaridade em que não se identificou com o método de ensino do professor, o que fez com que não entendesse determinados conteúdos matemáticos, como já foi referido. Ulrika estudava Matemática de forma individualizada partilhando pontualmente o seu estudo com outros colegas.

Na Universidade manteve também uma boa relação com a Matemática e obteve sempre boas notas, chegando-lhe, para isso, efectuar um estudo baseado na repetição:

Na parte científica, aí já, por exemplo, passo as aulas, mas deixo de parte as demonstrações dos teoremas, e faço os exercícios da prática. Faço assim. Vejo como é que se faz. Tento fazer algumas demonstrações, mas se não conseguir tento tirar dúvidas nos momentos para esse efeito. (EB2-8)

Quando se confrontou Ulrika com questões mais directamente relacionadas com a Matemática como ciência, ela manifestou que sentia dificuldades em conversar sobre este tema. No entanto, a propósito do mesmo, antes de ir para estágio, teceu o seguinte comentário:

É um pouco difícil definir. Disseram-me sempre que a Matemática é fazer demonstrações, e isso foi uma coisa que me ficou na memória. No entanto, acho que a Matemática é uma ciência em constante evolução. Nunca pensei nisso (ri-se). É um corpo de conhecimentos aplicáveis ao real e é diferente das outras disciplinas porque, embora se possa aplicar ao real, é mais abstracta; tem coisas mais abstractas do que, por exemplo, a Biologia, mais ligada ao corpo humano, às plantas e à natureza. A Matemática está mais ligada ao abstracto. Eu acho que ela serve mais para desenvolver o raciocínio. Às vezes, estamos a resolver coisas sem estarmos na sua presença. (EB2-19)

Esta intervenção de Ulrika aponta para dois aspectos de alguma importância: por um lado, ela retém a ideia que lhe foi transmitida de que a construção e a evolução da Matemática se fazem através de demonstrações de novos teoremas e, por outro,



que é uma ciência abstracta, sempre em evolução, aplicável à realidade. O primeiro aspecto está relacionado com uma visão mais formalista da Matemática, ao passo que o segundo a encara como um corpo abstracto de conhecimentos, com uma existência objectiva no mundo platónico das ideias, embora ela reconheça a sua aplicabilidade ao real.

Após o estágio, Ulrika continua a identificar-se com as ideias que tinha sobre o assunto, mas também considera que a Matemática é, essencialmente, uma linguagem:

A Matemática..., será um conjunto de conhecimentos. A língua portuguesa, por exemplo, utiliza palavras e a Matemática será outro tipo de linguagem, uma linguagem que utiliza símbolos para facilitar a escrita, ou seja, a Matemática é uma linguagem simbólica para escrever aquilo que queremos dizer em português. (EB3-3)

Este posicionamento, para além de considerar a Matemática como uma linguagem que facilita a escrita, mostra que Ulrika apreende a existência de uma estreita relação entre a Matemática e a realidade. No entanto, quando se pede para apresentar exemplos dessa relação, as suas dificuldades são notórias.

### **O Ensino e a Aprendizagem da Matemática**

Não é fácil para uma jovem e futura professora, apenas com a experiência que adquiriu enquanto aluna e estagiária, falar de forma sustentada sobre questões que se podem colocar relativamente ao ensino e à aprendizagem da Matemática. No entanto, Ulrika constrói um discurso que parece mais baseado nas experiências vividas ao longo do seu percurso escolar do que, propriamente, nas informações provenientes da sua formação universitária. Apesar disso, em várias conversas informais verifica-se que Ulrika fala também de aspectos que estão, inevitavelmente, influenciados pela sua formação inicial como, por exemplo, *ligar a Matemática à vida real, resolver problemas, realizar actividades de modelação e de investigação, ou propiciar a comunicação matemática*. Isto mostra que o seu

discurso sobre o ensino e aprendizagem da Matemática revela a presença da sua formação universitária. Porém, parece não ter sido esta última que esteve mais presente como orientadora da sua prática docente durante o ano de estágio.

Para Ulrika, subjacentes ao acto de ensino, estão dois aspectos de extrema importância, consequência da estrutura curricular da sua formação inicial:

Há a vertente educacional necessária para que o professor tenha consciência de que existem vários tipos de alunos e que esses alunos têm capacidades diferentes. Portanto, o professor tem de adaptar as estratégias a esses alunos, porque há aqueles que conseguem aprender ao mesmo tempo que o professor explica a matéria para todos e há outros que só percebem se for feito um ensino mais individualizado. Depois, há outra vertente – a científica, a da Matemática. Um professor não pode ir para uma aula sem saber o que vai dar, sem dominar os conteúdos. Acho que essas são as duas vertentes principais. (EB3-3)

Não deixa de ser curioso que, na vertente educacional, Ulrika coloca a ênfase no aluno, isto é, que a aprendizagem por parte do aluno deve ser a principal preocupação do professor, possuidor de uma boa preparação no âmbito do conhecimento matemático.

A transmissão de conhecimentos matemáticos pelo professor é, sem dúvida alguma, a grande meta que o ensino da Matemática tem para Ulrika. Contudo, na sua opinião, essa transmissão deveria ter em atenção, acima de tudo, determinados aspectos relacionados com os alunos e, também, com o próprio professor:

Ensinar matemática, acima de tudo, é transmitir os conhecimentos que um professor tem da mesma, tendo sempre em atenção a compreensão por parte dos alunos. Ele não pode chegar à sala de aula como se fosse um gravador e reproduzir a matéria. Ele deve fazer com que os alunos desenvolvam seu raciocínio, que se tornem um ser quase igual a ele. Contudo, reconheço que há alunos com dificuldades e isso deveria ser alvo de atenção, porque ensinar Matemática é, também, ter a preocupação em ver as capacidades dos alunos; saber dar a volta ao assunto, de tal forma que passe a ter sentido, a ter um significado para os alunos. É também ter a preocupação de tirar as dúvidas aos alunos, esclarecer toda e qualquer dúvida que possam ter; ajudando-os sempre, mesmo aqueles que são mais fracos. É também ter a capacidade de

estabelecer uma média, porque há alunos muito fracos e outros muito bons. Ora, este é um aspecto no qual sinto dificuldade. Tenho, por exemplo, um aluno muito bom, mas tenho, igualmente, um aluno muito fraco. Se eu desse uma coisa muito simples, a fim que o aluno fraco a compreenda, o aluno bom se desmotivaria. Se desse uma coisa muito difícil, o aluno bom seria capaz de se interessar, ao passo que o fraco teria muitas dificuldades em apreender o assunto. É por isso, então, que é necessário estabelecer um meio termo, ao recorrer a exercícios com um grau mediano de dificuldade. (EB2-19)

Ensinar matemática, para mim, é transmitir os conhecimentos que o professor tem de tal forma que os alunos percebam, utilizando várias estratégias. (EB3-3)

Esses aspectos são as capacidades, os conhecimentos, as dificuldades e as motivações dos alunos, a considerar no processo de ensino-aprendizagem, tal como a diversificação de estratégias. Em relação aos alunos desmotivados, Ulrika defende a existência de apoios suplementares, fora das aulas normais, uma vez que considera muito difícil fazê-los chegar a níveis de desempenho razoáveis apenas nas aulas. Acima de tudo, afirma que ensinar é uma tarefa bastante difícil:

Acho que deveria haver aulas de apoio, e há, para ensinar aos alunos desmotivados, de tal forma que, ajudados, chegassem, pelo menos, até à média, porque, dentro da sala de aula, acho que isso é difícil. Em suma,..., acho que é muito difícil ensinar, é muito difícil mesmo. (EB2-19)

Como já foi dito, Ulrika tentou, algumas vezes, fazer abordagens de ensino nas suas aulas enquadradas nos programas em vigor, mas esta jovem professora desiludiu-se no referente a determinadas questões relacionadas com o ensino e a aprendizagem da Matemática, das quais tinha ouvido falar na Universidade. Em determinado momento do seu estágio, a sua grande preocupação foi tentar evitar a indisciplina dos seus alunos, mas reconhece que tal não foi conseguido. Desta forma, optou por aulas em que pudesse controlar melhor os alunos e, assim, o seu discurso sobre o ensino acabou por não ser coerente com a sua prática, culpabilizando os alunos por este facto:

As estratégias utilizadas nas minhas aulas durante este ano deram para avaliar, porque as aulas, e isto também depende um pouco do ensino que eu tive, eram aulas tradicionais. E eu, pelo menos, gostava delas e tentei implementar esse tipo de aulas. Além disso, acho que é mais fácil prever o que poderia acontecer e isso dá-me alguma segurança. (EB3-8)

Uma outra questão relacionada com o ensino da Matemática, patente nas conversas de Ulrika, é a de que os livros escolares são uma referência muito importante no apoio ao ensino, passando o programa a ter um papel secundário:

Eu preparava normalmente assim as aulas: via nos livros o capítulo a dar, ou o tópico, ou o conteúdo. A seguir, lia a parte da teoria e tentava ou resumir, ou então conduzir os alunos através de exemplos a um conceito. Seguiam-se os exercícios. Assim eram as minhas aulas, pelo tipo de alunos que tive, que eram muito fracos, e que necessitavam do essencial e não de outras coisas. Assim, as minhas aulas tinham uma parte teórica, através de exemplos, e depois uma parte prática, em que eles resolviam exercícios. (EB3-4)

Este depoimento deixa bem claro a importância que o livro de texto tinha na preparação das aulas desta futura professora.

Quanto às questões relacionadas com a aprendizagem, o discurso de Ulrika orienta-se segundo o que ela fez enquanto estudante, tendo ideias algo simplistas sobre o aluno (nomeadamente as suas capacidades e dificuldades, a sua maneira de ser e de reagir) e sobre o modo como se processa a aprendizagem. Acerca dos pensamentos relacionados com este assunto, nunca se notou qualquer referência a aspectos “teóricos” abordados em disciplinas da área da psicologia durante a formação inicial. Como já foi dito, quando Ulrika estudava Matemática, a sua metodologia era bastante baseada na prática repetitiva de exercícios. Ela considera, também, que os seus alunos aprendiam desta forma, embora alguns tentassem fazer uma aprendizagem por memorização:

Uns decoram, porque eu explico um exercício, mas se a seguir lhes mudar os números, eles já não sabem. Outros fazem exercícios e raramente lêem os livros, portanto não sabem a teoria e aprendem mais com base nas fichas de trabalho. Estes gostam muito dos testes

formativos. Ligam muito pouco aos exercícios do livro, porque raramente estudam a partir do mesmo. Estudam, sim, nos testes formativos. Fazem, provavelmente, aquilo de novo, mas não vão ver como é que se faz. Uma vez, fiz o seguinte: dei um teste formativo e resolvi-o na aula. Porém, poucos foram aqueles que o conseguiram fazer. Já mais para o final do ano, resolvi fazer de outra maneira: eram eles quem corrigia no quadro, ou seja, obrigava-os a resolverem o teste formativo; pelo menos aqueles mais interessados faziam-no, porque pediam ajuda. Julgo que, aqui também, tem de haver justiça. Não podemos pensar só nos alunos, porque se eu me esforço para lhes ensinar eles deveriam esforçar-se por aprender. (EB3-2)

Na parte final deste depoimento, nota-se que, na prática, Ulrika não fazia aquilo que defendia, isto é, que o grande fulcro do ensino seria o aluno, e que o professor deveria fazer todos os esforços para que esse aprendesse efectivamente. De facto, Ulrika considera que deveria haver um compromisso mútuo, que fizesse com que o professor e os alunos se esforçassem para que o ensino e a aprendizagem se completassem de uma forma harmoniosa.

### **Tornar-se Professor de Matemática**

Foi apenas no 11º ano de escolaridade que Ulrika se interessou, verdadeiramente, pela Matemática e pela profissão de professor. Antes de entrar para a Universidade, ela via o professor como uma pessoa que desempenhava apenas algumas tarefas com características eminentemente normativas:

Professor era aquilo que eu via – chegavam à escola, iam às reuniões, davam as aulas, alguns perguntavam, por exemplo, se havia dúvidas ou ficavam um pouco depois do toque. Há uma coisa que, aqui, na Universidade, sou capaz de fazer – é ir ter com um professor ao seu gabinete, ou qualquer coisa parecida para tirar dúvidas. Lá na escola não era assim. Às vezes, ficava com dúvidas ou tirava-as na aula quando esta era de dúvidas (aula de revisão), mas não procurava o professor, nem dizia: – *Olhe! Desculpe! Pode esclarecer estas minhas dúvidas.* (EB2-2)

No entanto, a sua opinião acerca do que é um professor alterou-se com a sua passagem pela Universidade, nomeadamente graças às actividades que um professor

pode propor aos alunos, de modo a proporcionar boas oportunidades de aprendizagem:

Agora, já aprendi muito... Agora, pelas disciplinas que tive, vejo um professor como sendo, para além de transmissor de matéria, para além de sabedor de assuntos científicos, um criador de aulas, não apenas construídas na feitura de exercícios, mas sim mais viradas para a resolução de problemas. Gosto muito daquelas actividades de investigação que nós tivemos em Didáctica da Matemática, de provar conjecturas a partir de... Mas, do que eu gosto mais são as de investigação, nas quais nos dão, por exemplo, alguns números e, depois, investigamos para ver o que acontece se os dividirmos. Desse tipo de actividades, gosto, para provar depois um caso geral. (EB2-2)

Antes de Ulrika estagiar, ela abordou alguns aspectos da profissão de professor que lhe agradavam particularmente como, por exemplo, o tempo de férias, o horário e o contacto com alunos e outros professores:

As férias ... (ri-se). Sempre têm muitas férias, mas já não tão grandes como costumavam ser..., quando eu era aluna, apesar de eu gostar da escola, adorava todo aquele tempo de férias. Acho que é isso. E talvez o horário também... O horário não é assim, digamos..., num dia poderei dar umas três ou quatro aulas. Não tenho de entrar na escola às nove e sair às sete da tarde. Mais, há também o contacto com as pessoas quer com alunos, quer com outros professores. (EB2-12)

Em relação aos aspectos que menos lhe agradavam na profissão, Ulrika não teve hesitações em referir a indisciplina dos alunos, parecendo prever o que lhe poderia acontecer. Sentia que iria ter muita dificuldade em relacionar-se com alunos indisciplinados, sobretudo em tomar as decisões adequadas às diversas situações de indisciplina:

Talvez o facto de ter de lidar com alunos indisciplinados; o facto de não sabermos, também, como reagir... Às vezes, há alunos que fazem coisas perante as quais um professor seria capaz de lhes dar um “par de estalos”. Merecem, merecem mesmo, embora se diga que não se deva bater, mas é que merecem! E o mandar para a rua?! *Não se pode mandar para a rua* – dizem os responsáveis. Ora, o que é que nós fazemos com o aluno? (EB2-12)

Neste período da investigação, Ulrika tentou descrever-se como futura professora de Matemática, apontando ideias bastante interessantes em termos de actividades dentro da sala de aula. Ela referiu-se a actividades centradas na aquisição de conhecimentos básicos (algoritmos) e no desenvolvimento de capacidades dos alunos através do uso de novas tecnologias, mas também mencionou outras, relacionadas com a escola, que denotam a sua intenção de manter algum dinamismo com base, por exemplo, na criação de uma exposição com os trabalhos realizados pelos alunos:

Bem! Espero dar bem a matéria, e que eles compreendam. Para além de fazer aqueles exercícios necessários para que os alunos saibam utilizar os algoritmos, espero utilizar a calculadora, mesmo que isto não seja necessário, para que eles vejam que é mais fácil assim, ou o computador com algumas funções que trabalhámos e que espero utilizar quando der as funções, isto é, utilizar o programa DÉRIVE. Espero fazer exposições com os alunos. Nas aulas de Didáctica da Matemática, fizemos os tetraedros. Depois, quando fui para casa, fiz um grande e fui fazendo como se fosse um fractal. Ora, gostaria de fazer esse tipo de actividades para serem apresentadas depois, numa exposição no final do ano, por exemplo, ou ainda implementar o problema do mês, ou da semana. Acho que isso também poderia..., já que, à partida, nada tem a ver com a Matemática, pelo menos, com a sensação que os alunos têm de que a Matemática resume-se a fazer contas... poderia desenvolver o raciocínio. (EB2-13)

Após o ano de estágio, depois de Ulrika ter vivido a profissão durante um ano, foi interessante observar o seu posicionamento em relação a estas questões. De uma maneira geral, a profissão de professor agrada-lhe, essencialmente, em três aspectos, e que estão intimamente relacionados com ela – a autonomia, o gosto em transmitir conhecimentos e a facilidade de emprego:

Bom, quando nós escolhemos uma profissão, temos em vista se há ou não facilidades de emprego. Isso também é importante. Não vou tirar um curso que, depois, não posso exercer. Portanto, este foi um dos aspectos que me levou a escolher este curso. Outro aspecto é, também, que, se eu trabalhasse numa empresa, estaria submetida à supervisão constante dos meus superiores, que andariam a ver tudo o que eu fazia e o que não

faria. Acho que, ao ser professora, não está ninguém a ver-me, a ver se dou a matéria ou não. Em princípio, é da minha responsabilidade dar aquilo tudo e dar bem; que os alunos percebam. Mas não está ninguém a ver se eu dou tudo ou não, se dou aquilo que corresponde ao que está no sumário. Também tenho autonomia na maneira como abordar os temas e como organizar a sala de aula. Acho que o professor é bastante autónomo. Em relação à transmissão, porque gosto de transmitir aquilo que sei, tento transmitir de forma a que os alunos percebam. (EB3-1)

Para Ulrika, a escolha da profissão não surgiu apenas do gosto em transmitir a Matemática que sabe aos alunos, deveu-se também ao facto de gostar de estar na escola. Quando, inicialmente, se abordaram as opções profissionais de Ulrika, ela disse que tinha sido no ensino secundário que se tinha, realmente, apaixonado pela Matemática. Quando efectuou a sua candidatura ao ensino superior, optou, em primeiro lugar, pela Licenciatura em Ensino da Matemática e não por uma Licenciatura em Matemática Aplicada por razões não muito profundas, apesar de ter comentado que gostaria muito de uma carreira na investigação em Matemática. No entanto, aparece, aqui, um elemento que deve ter pesado na sua decisão – tirar uma licenciatura que lhe permita uma inserção no mercado de trabalho com alguma facilidade. Um outro aspecto que Ulrika valorizou foi a autonomia do professor na sala de aula, a nível do cumprimento de programas e a nível de abordagens didácticas, remetendo este último aspecto para a responsabilidade do professor.

No entanto, esta jovem professora mencionou dois aspectos que a desencantam e que a incomodam profundamente não parecendo encontrar forma de os ultrapassar, uma vez que não encara esta situação como um desafio profissional:

... o desinteresse dos alunos e falta de disciplina. Nas turmas que eu tive, principalmente numa que foi mais problemática, aquilo que mais me irritava era o facto de eu estar a explicar e os alunos estarem desatentos e, depois, eles dizerem-me que não percebiam. Enfim, é uma das coisas que mais me incomoda, porque não percebem pelo facto de estarem desatentos. Mas o principal problema é que poderiam estar desatentos sem fazerem barulho. Ora, não é isso que acontece, porque estão a falar com o colega do lado ou o da frente, ou ainda com um que está mais



longe. Foi com esta experiência que eu aprendi a falar alto (ri-se). Esta situação – a de mandar calar – ocupa, talvez 50% da aula, ou então ignora-se e liga-se mais àqueles que querem aprender e que estão atentos, porque havia alunos que olhavam para mim, que passavam o que eu dizia e escrevia e que faziam perguntas. (EB3-1)

Perante a experiência que teve no estágio, em que diz ter aprendido muito e por ter sido uma experiência significativa em termos pessoais e profissionais, Ulrika passou a encarar a profissão de uma forma diferente, mas nunca a equacionou com a visão que outros possam ter da profissão de professor de Matemática. Na sua opinião, a visão que se tem da profissão depende das turmas com que se trabalha, e, essencialmente, do nível de escolaridade. Ulrika concluiu que, nas turmas do ensino secundário, os alunos estão mais dispostos a aprender, ao passo que nas turmas do terceiro ciclo do ensino básico, o desinteresse é bastante acentuado. Julga-se que este posicionamento é, de alguma maneira, compreensível, uma vez que esta análise é feita com base na sua primeira experiência de ensino:

Julgo que a visão que se tem da profissão depende dos alunos. Há turmas em que o professor pode desenvolver melhor o seu trabalho e, aí, pode ser mais criativo. Há outras em que mal se consegue dar teoria e praticar esta última; em que as aulas são de tipo tradicional. Depois há também os alunos que são bem comportados e que, geralmente, aparecem a partir do 10º ano, uma vez que estão lá, porque querem aprender e querem seguir para a universidade. Há outros, no ciclo anterior, que estão ali porque os pais os obrigam, mas eles querem ver-se livres da escola o mais depressa possível e, nas aulas, são perturbadores. Contudo, de uma maneira geral, é uma boa profissão. Com o 11º ano, porque os alunos estavam atentos, faziam perguntas sobre o que se estava a fazer, senti-me muito mais realizada do que com os dos sétimo e oitavo anos. (EB3-2)

Neste momento, Ulrika está convicta de que quer e gosta de ensinar Matemática a alunos cuja faixa etária se enquadre no ensino secundário ou superior. Tem muita dificuldade em trabalhar com alunos do terceiro ciclo do ensino básico, porque, por um lado, tem dificuldade em adaptar as suas estratégias de ensino a alunos deste nível de escolaridade e, por outro, a indisciplina é um

elemento altamente perturbador, que não vislumbra como poder ultrapassar. É por isso que Ulrika não hesitaria em optar por outra actividade profissional, embora goste do ensino:

Não vejo outro tipo de ocupação que gostaria de desenvolver, a não ser investigadora em Matemática. Eu gostaria de desenvolver investigação em Matemática. Acho que mudaria sem reservas! No entanto, eu gosto de ensinar, mas tem de ser a alunos de uma faixa etária mais elevada como, por exemplo, a alunos do ensino secundário ou do superior. (EB3-1)

### **Expectativas em Relação ao Futuro**

O cenário apresentado não deixa antever um empenhamento profissional significativo enquanto professora do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário. No entanto, antes da sua experiência prática como professora, ela já manifestava algumas reservas em relação a este assunto, dizendo que gostaria de se valorizar profissionalmente ao participar em encontros e seminários, mas afirmou que o seu empenho a nível dos alunos e da escola dependeria da experiência de ensino que viesse a ter no estágio e nos primeiros anos de actividade:

Sim, sim, nesse aspecto sim, no que refere a participar em encontros e seminários. Mas agora, em termos de investimento na escola, só vou lá dar as aulas. Vou àquelas reuniões e depois vou-me embora. Agora, se estiver com disposição e, se durante estes próximos anos, tiver uma boa experiência com os alunos, talvez me torne uma pessoa mais dinâmica na escola. (EB2-13)

Ainda nesta fase da investigação, Ulrika comentou que daqui a dez anos gostaria de ser mestre na área da Matemática e de leccionar no ensino politécnico, o que vai de encontro ao seu interesse pela investigação em Matemática. No entanto, colocou também o cenário de permanecer nos ensinos básico e secundário, manifestando, muito claramente, a falta de dinamismo de muitos professores, o deficiente processo de socialização dos mesmos e a falta de condições nas escolas:

... ter um mestrado e, se possível, leccionar num politécnico. Caso não faça um mestrado e fique numa escola secundária, acho que... acho que é aquilo que acontece com a maior parte dos professores... vão com ideias novas para a escola, mas chegam lá e... ou então, ao longo dos anos, acomodam-se numa certa inércia.

Entrevistador – Tu não terás um espírito que te leve a remar contra esse estado de inércia?

Ulrika – Mas se for só uma na escola contra tantos, esforçar-me para fazer uma exposição, em que ninguém participa, ou até que levanta obstáculos, é um pouco desmotivante; isto para não falar dos alunos que, provavelmente, não são muito receptivos ao incremento de trabalho uma vez que eles estão muito sobrecarregados. (EB2-13)

De facto, estes aspectos da sua identidade profissional deixam transparecer que haverá, por parte de Ulrika, um certo desinvestimento e que a responsabilidade disso não é apenas desta jovem professora.

Depois do estágio, tornou-se a falar nestas questões e, em relação à sua descrição como professora nos próximos anos, abordou a indisciplina e a adaptação das estratégias de ensino aos alunos:

Vou ser uma professora mais rígida e os alunos só poderão falar de Matemática. Dependendo do tipo de alunos, adaptarei as respectivas estratégias. Assim, poderão surgir trabalhos de grupo e actividades deste tipo, mas hei-de ser menos benevolente do que este ano, porque, caso contrário, poderá acontecer o mesmo que este ano e sofro as consequências disso. (EB3-11)

Em termos da sua valorização profissional, ela manteve os mesmos objectivos:

Para o próximo ano, vou dar aulas para uma escola. Espero depois frequentar um mestrado em Coimbra, na área da Matemática, em Álgebra, e espero dar aulas em algum Politécnico. Este ano, apesar de não ir ao ProfMat, espero participar no encontro regional de professores de Matemática. Em relação aos encontros nacionais, ainda não equacionei, verdadeiramente, a minha posição, porque ainda não sei como é que eles funcionam; não estou por dentro do esquema. (EB3-11)

A nível de participação em actividades de formação, Ulrika apenas está receptiva a eventos de pequena dimensão, uma vez que não conhece bem o esquema de

funcionamento do Encontro Nacional de Professores de Matemática (ProfMat). Esta justificação poderá estar aliada a uma outra que se prende com a sua timidez e com a suas reservas em termos relacionais.

### **Considerações Finais: A Formação Inicial, a Didáctica da Matemática e a Prática Profissional**

Nesta secção, faz-se uma síntese dos aspectos centrais do caso relatado para a caracterização, essencialmente a partir do seu ponto de vista, da participante enquanto professora estagiária, da formação inicial, da Didáctica da Matemática e da sua prática profissional, equacionando-as com as aprendizagens e experiências formativas no seu próprio percurso pessoal e escolar.

O caso descrito caracteriza uma professora estagiária que não está muito entusiasmada com a profissão que escolheu, sobretudo, quando esta a leva a leccionar no ensino básico. Ulrika manifesta dificuldades em propor, nestes níveis de escolaridade, estratégias diversificadas de ensino-aprendizagem, de modo a promover o sucesso escolar e a motivação dos seus alunos. Por parte desta estagiária, houve algum investimento neste sentido mas, ao considerar que os seus alunos não reconheciam o seu esforço, optou por um tipo de aulas que lhe exige menos trabalho de preparação e uma gestão mais fácil das actividades dos alunos na sala de aula. A sua timidez, a falta de persistência, apesar de ser trabalhadora, a dificuldade sentida nas relações pessoais, a sua discrição e a sua grande capacidade de reflexão, são características pessoais de Ulrika que, em grande parte, influenciam o modo como está e como pretende investir na profissão. Não é intenção desta jovem abandonar a área do ensino mas gostaria que o seu desenvolvimento profissional passasse pelo ensino politécnico, onde considera que a

faixa etária dos alunos já é tal que lhe permite encarar a profissão com mais optimismo e segurança. Uma análise mais completa remete para um quadro com várias vertentes interpretativas e é nesse sentido que se irá fazer esta abordagem, tendo como base as questões que orientam o estudo.

*1. Que pensamentos revela Ulrika, acerca da Matemática, do seu ensino e da sua aprendizagem?*

Todos os que ensinam Matemática transportam consigo a sua própria experiência como alunos de Matemática, desde o ensino básico até ao final da sua formação universitária. Esta experiência influencia a sua forma de pensar a Matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem. Ao longo deste trabalho, foi-se desvendando a resposta para esta questão. Em diversos momentos formais e informais, abordou-se esta questão de modo a identificar os pensamentos de Ulrika acerca destes assuntos. É óbvio que os aspectos aqui focados estarão, inevitavelmente, relacionados com as suas experiências formativas e com o significado que ela lhes atribuiu.

A visão que Ulrika apresenta da Matemática é a de uma ciência em evolução, através do aparecimento de novos teoremas, em que a demonstração assume um papel preponderante, sendo por este facto uma ciência abstracta e com uma linguagem própria. Esta visão é reforçada pela sua passagem na Universidade, onde, na componente “científica”, a matemática lhe foi apresentada com base em aspectos formais, lógicos e dedutivos, próprios do processo demonstrativo. No entanto, a visão que tem de Matemática escolar é a de esta ser composta por um conjunto de tópicos com uma ligação pouco nítida. Em conversas sobre a sua concepção de Matemática, apesar de referir que se trata de uma ciência dinâmica, Ulrika nunca abordou as contribuições históricas e culturais do desenvolvimento da Matemática. Este quadro não é surpreendente se se atender ao tipo de ensino e de experiências aos quais Ulrika foi sujeita no seu percurso escolar.

A sua visão de ensino da Matemática está intimamente ligada à sua concepção de Matemática e de Matemática escolar. Assim, à sua concepção de ensino da Matemática está associada a transmissão de conhecimentos matemáticos, pondo a ênfase na aquisição, por parte dos alunos, dos conhecimentos matemáticos definidos no programa. Para Ulrika é mesmo importante abordar os conteúdos matemáticos sem *rodeios*, como ela própria afirma, ou seja, explorar os conteúdos matemáticos básicos sem se preocupar com as orientações curriculares acerca das atitudes e capacidades.

Em relação à aprendizagem, a sua visão não se suporta em nenhum enquadramento teórico abordado na Universidade. De facto, a referência que Ulrika faz das disciplinas da sua formação universitária, relacionadas com este tema é a de serem disciplinas da área da psicologia que, na sua opinião, não tiveram muita relevância. Isto deve-se, essencialmente, à forma como essas disciplinas foram abordadas – com um cariz eminentemente teórico sem qualquer referência prática. Assim, para Ulrika, fruto da sua experiência enquanto aluna, aprender Matemática passa pela compreensão e mecanização, ou seja, pela valorização da prática na aprendizagem. Esta concepção de aprendizagem levou a que ela própria assumisse um ensino muito dirigido para estes dois aspectos, sendo a motivação e a indisciplina os principais problemas pedagógicos que enfrentou.

*2. Que aspectos do seu percurso pessoal e escolar são mais valorizados por Ulrika, tendo em vista a sua formação inicial e a profissão?*

O contributo de Ulrika no âmbito desta questão está patente no seu relato sobre o seu percurso pessoal e escolar e a sua formação matemática e educacional, adquirida na Universidade. A metáfora do oleiro que Ulrika apresentou, e transcrita no início do caso, é clara em relação ao peso que a mãe, os professores e a escola tiveram, durante o seu percurso escolar, na formação enquanto pessoa e na visão que tem da profissão e da formação inicial.

Ulrika foi sujeita a um ensino muito centrado na transmissão de conhecimentos, transmissão essa, marcadamente, da responsabilidade do professor, feita de uma forma expositiva. Os conhecimentos, esses, praticavam-se, posteriormente, de forma repetitiva, através da resolução de exercícios. A maneira de praticar é que assumia formatos variados, mas aquela que mais se adequava à Ulrika era a resolução individual de exercícios seguida da exploração dos mesmos no quadro. Este tipo de ensino, aliado a uma boa relação professor-aluno, foi um ensino no qual ela teve sempre um bom desempenho, traduzível nos resultados obtidos nos vários elementos de avaliação. As experiências positivas que viveu nesta sua passagem pelos ensinos básico e secundário, bem como pela Universidade, em que as notas e o trabalho individual eram muito valorizados, são responsáveis pelo desenvolvimento de concepções que estão muito enraizadas nesta participante.

Em relação à sua formação inicial, pode-se afirmar que as suas experiências formativas, para além de não terem sido muito significativas, levaram-na a dizer que esta não correspondeu àquilo que esperava de uma licenciatura em ensino da Matemática. Com efeito, Ulrika esperava que fosse uma licenciatura mais objectiva, que lhe proporcionasse uma verdadeira aprendizagem para ensinar Matemática e, como não foi isto que sentiu, acabou por encará-la com alguma desilusão. De facto, percorrer toda a escolaridade até ao secundário sem se deparar com problemas de aprendizagem e de indisciplina, bem como uma formação inicial vocacionada para pensar em contextos educativos bastante diferentes dos da realidade escolar como, por exemplo, o de elaborar planos de unidade e de aula que exigissem um nível de intervenção dos alunos bastante elevado, despertou em Ulrika a ideia de que, quando fosse para a escola, encontraria um bom local para pôr em prática os conhecimentos que tinha aprendido, partindo do pressuposto de que nas escolas os alunos seriam, em geral, bem comportados e muito receptivos à aprendizagem. Na verdade, as experiências formativas foram vividas em disciplinas da área educacional, as quais assumiram

algum significado para Ulrika, pois estavam muito implicadas com a escola e tinham um cariz mais prático. O que Ulrika reteve, com maior clareza desta parte da sua formação inicial, é que o ensino deveria ser encaminhado para a descoberta, orientada pelo professor e que o desenvolvimento do aluno se deveria fazer através da interacção do mesmo quer com colegas quer com o professor, sendo um processo subjacente a vários tipos de actividades, como a modelação, a investigação e a resolução de problemas. Esta ideia desenvolveu, nesta jovem, algumas expectativas positivas sobre o que poderia encontrar na escola e uma concepção de professor que passava por ser a de uma pessoa competente, capaz de desenvolver estratégias adequadas e motivadoras, de modo a envolver activamente os alunos na sua própria aprendizagem, concepção essa que ia de encontro a um tipo de aluno e de turma ideais. Contudo, notou-se que Ulrika tinha um determinado discurso mas que, na prática, não o promovia, não conseguindo encontrar as estratégias mais adequadas aos alunos, nomeadamente aos do terceiro ciclo do ensino básico, optando por um estilo de ensino pautado pela sua própria concepção do mesmo. Foi o ano de estágio que provocou, efectivamente, em Ulrika, um grande conflito e frustração, uma vez que a formação inicial não passou de um alertar para determinadas ideias, muito afastadas da realidade escolar e de difícil aplicabilidade, conduzindo a que Ulrika baseasse a sua actividade profissional em concepções que foi formando ao longo do seu percurso escolar e pessoal até ao final do ensino secundário.

Antes do estágio, ela via a profissão como um conjunto de tarefas eminentemente normativas, provavelmente fruto do modelo de ensino que recebeu e encaixado na transmissão de conhecimentos, mas a licenciatura e o contacto com outros colegas contribuíram, de alguma forma, para que tivesse uma visão mais alargada da profissão. Esta última visão entendia a profissão como sendo um privilégio em contribuir para a formação dos jovens; integrava a ideia de uma autonomia que o professor teria na sua sala de aula e, principalmente, a possibilidade de apresentar propostas de ensino-aprendizagem que pudessem ser



significativas para si e para os alunos. No entanto, a experiência vivida durante o seu ano de estágio levou a que Ulrika ficasse com uma visão da profissão em função dos alunos e das turmas com que trabalhou. De facto, como esta jovem se debateu com sérios problemas de indisciplina nas suas turmas, para os quais não se sentia preparada, a sua visão da profissão deixou de ter em consideração a figura do aluno, centrando-se apenas em aspectos relacionados consigo própria. Desta forma, para Ulrika, a profissão é uma ocupação que lhe proporciona autonomia na sua actividade dentro da sala de aula e que lhe permite transmitir conhecimentos. Valoriza, também, o facto de existir alguma facilidade em arranjar emprego.

*3. Qual o significado atribuído à disciplina de Didáctica da Matemática na sua formação inicial?*

O grande objectivo da disciplina de Didáctica da Matemática na licenciatura de Ulrika era o de proporcionar os conhecimentos e as competências necessárias para o trabalho de preparação, condução e avaliação de situações de ensino-aprendizagem da Matemática, facilitando o levantamento de hipóteses, a tomada de decisões adequadas, a concretização de opções de carácter pedagógico e a reflexão sobre as práticas lectivas.

Para Ulrika, a Didáctica da Matemática foi a disciplina da sua licenciatura que mais importância teve na sua formação quer pelo grande objectivo que perseguia quer pelos conteúdos abordados quer ainda pela forma como foram abordados. Essa importância deve-se à forte ligação entre a teoria e a prática, na confluência de saberes necessários e oriundos de outras disciplinas da formação inicial e na oportunidade de se envolver em actividades e situações passíveis, na sua perspectiva, de serem propostas aos seus futuros alunos. Foi a disciplina que mais se vocacionou para a profissão. No entanto, Ulrika esperava que lhe proporcionasse mais situações de preparação e leccionação de aulas, bem como um estudo aprofundado dos programas do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário. Esperava, por um lado, ter a oportunidade de estudar as formas de

ajudar os alunos a compreender e a serem capazes de fazer e utilizar a Matemática e, por outro, conhecer os conteúdos matemáticos previstos nos programas, bem como as relações entre eles e com a realidade, assente num conjunto de técnicas mais ou menos sofisticadas. É por este facto que Ulrika defende que a Didáctica da Matemática deveria ser uma disciplina presente ao longo de todo o currículo da sua licenciatura. No entanto, atendendo ao que a Didáctica da Matemática lhe proporcionou, julga que esta não deu a devida atenção a outros aspectos de elevada importância como, por exemplo, os alunos, o contexto sócio-cultural e as condições da escola. Estes aspectos foram determinantes na forma como Ulrika acabou por sentir a importância da Didáctica da Matemática quando foi para estágio, durante o qual a maioria dos assuntos e questões abordadas acabaram por não serem eficazes ou aplicáveis devido às condições da escola e ao tipo de alunos.

*4. Qual o seu desempenho quando confrontada com tarefas que envolvem matemática escolar e com tarefas de carácter curricular?*

Para se responder a esta questão, foram tidos em atenção os registos escritos das tarefas propostas a nível do conhecimento matemático e curricular, bem como as conversas informais mantidas com Ulrika enquanto as resolvia.

A nível da componente matemática, considera que aprendeu o que denomina de *matemática superior*, sendo esta significativamente diferente da matemática escolar. Ulrika valoriza, sobretudo, as aprendizagens que fez nas disciplinas de Álgebra pelo facto de ter um gosto especial por esta área e também por estas envolverem muitos conceitos importantes que são tratados nos ensinos básico e secundário. De uma maneira geral, a componente matemática do curso desenvolveu a sua base de conhecimentos, mas ela sente que existe um grande desfasamento entre estes últimos e os conceitos básicos que se exploram nos ensinos básico e secundário. Quando foi confrontada com algumas tarefas que envolvem matemática escolar, notou-se alguma falta de confiança em relação a certos conceitos, algumas dificuldades na ligação entre conceitos e na conexão destes com

aspectos da realidade. O problema assumiu uma dimensão maior quando foi confrontada com actividades que envolvem procedimentos matemáticos como conjecturar, criticar uma conjectura, generalizar, organizar dados ou identificar regularidades. Estas dificuldades conduziram a reflexões sobre este assunto, concluindo-se que a componente matemática da licenciatura também deveria incidir a sua acção na exploração de conceitos da matemática escolar bem como no desenvolvimento de actividades genuinamente motivadoras, como conjecturar, descobrir um padrão, encontrar um modelo ou generalizar, em vez de apresentar a Matemática como um conjunto de assuntos já estudados, que uns irão reproduzir e outros “aprender”.

A nível da formação educacional, Ulrika valoriza, essencialmente, os conhecimentos didácticos sobre o ensino da Matemática. Esperava aprender a ensinar Matemática e, de alguma forma, a componente educacional foi de encontro a essa expectativa, embora, após o ano de estágio, viesse a concluir que essa formação estava afastada da realidade escolar, ou pelo menos da realidade das suas turmas. Foi na componente educacional, nas disciplinas mais vocacionadas para a prática pedagógica, que sentiu que estava numa licenciatura em ensino da Matemática. Aprendeu a planificar aulas, utilizando estratégias adequadas aos conteúdos e aos objectivos, bem como explorando novas tecnologias. As planificações a longo e a médio prazos de acordo com o programa, que integrassem objectivos dos diversos domínios, bem como as estratégias adequadas a esses objectivos e conteúdos; a aprendizagem da elaboração de uma matriz de objectivos/conteúdos para a construção de testes de avaliação e a busca de materiais pedagógicos são preocupações que Ulrika herdou da formação educacional. Já em relação à planificação de aulas, a sua prática é um pouco diferente, pois a elaboração desta é assente nos manuais escolares, ficando de parte algumas das orientações curriculares definidas nas planificações. Quando Ulrika foi confrontada com uma actividade que envolvia o seu conhecimento curricular, notou-se alguma insegurança acerca da relação existente entre conceitos

matemáticos; entre estes e aspectos da realidade; entre objectivos de diversa natureza e entre estes mesmos objectivos com as estratégias de ensino. Perante esta situação, Ulrika manifestou que esperava que a componente educacional lhe proporcionasse um estudo mais aprofundado dos programas, ao estabelecer ligações entre conceitos e formas de exploração dos mesmos, adequadas a hipotéticos alunos. Os contextos de aprendizagem na componente educacional, sobretudo nas disciplinas mais relacionadas com o acto de ensinar, diferiram em muito dos da componente matemática da licenciatura, e neles Ulrika valoriza os trabalhos de grupo e a liberdade de abordar os assuntos numa perspectiva mais pessoal.

#### *5. Como se caracteriza o conhecimento didáctico de Ulrika?*

No conhecimento didáctico de Ulrika, identifica-se uma maior influência de aspectos que têm a ver com a sua passagem, como aluna, no ensino não superior do que, propriamente, com a sua formação inicial. As concepções de Matemática, de ensino e de aprendizagem de Matemática; a escolha de estratégias de ensino, modelos de organização da sala de aula e materiais e o desenvolvimento do conteúdo matemático são reveladores de quão o seu conhecimento didáctico se baseia nas experiências vividas ao longo do seu percurso escolar até ao ensino superior. Contudo, das entrevistas realizadas ressalta, também, que existem determinados aspectos da sua formação inicial que estão patentes nas agendas que apresenta, bem como no guião curricular.

Relativamente às aulas do sétimo ano de escolaridade que foram observadas e das conversas formais e informais, antes e depois dessas aulas, constata-se que Ulrika apresenta agendas muito baseadas no manual escolar onde os conteúdos aparecem pouco ligados, com tarefas muito pouco diversificadas para os alunos e que, geralmente, são desenvolvidas através de fichas de trabalho.

Das agendas analisadas, que incidem quase totalmente sobre aulas observadas, notou-se uma clara definição de objectivos apenas relacionados com os

conhecimentos matemáticos, bem como um conjunto de acções, baseadas em fichas de trabalho, para promover a aprendizagem dos alunos. É pertinente frisar que, normalmente, as fichas de trabalho que serviam de suporte às suas aulas são de preenchimento de espaços em branco, nos quais os alunos deveriam escrever as principais conclusões e definições desenvolvidas na aula. Deste modo, a promoção da aprendizagem dos alunos está intimamente ligada à sua própria concepção de aprendizagem, já abordada, o que faz com que o professor seja a figura principal da aula. As situações apresentadas, referentes às aulas estudadas, bem como uma análise mais global mostram uma professora com uma noção do currículo desta disciplina bastante limitada, em que o encadeamento dos conceitos se faz de forma pouco profunda. Uma professora com dificuldade em apresentar estratégias diversificadas e com pouca flexibilidade para se desviar do que estava previamente planificado.

É na planificação prévia das aulas que se nota mais a influência da formação inicial no conhecimento didáctico de Ulrika, pois quando planifica as aulas tem, por vezes, em consideração o que aprendeu na formação inicial sobre este assunto. Apesar de Ulrika centrar as aulas na sua pessoa e preocupar-se com a indisciplina dos alunos, tenta geralmente respeitar as suas ideias. Nas planificações, Ulrika prevê mecanismos de avaliação das acções dos alunos, mas recorre, basicamente, ao *feedback* destes.

Quanto à forma de abordagem do conteúdo matemático, Ulrika fá-la, sobretudo, através da própria Matemática. Utiliza, raramente, outras representações dos conceitos matemáticos, que poderiam ajudar os alunos a compreender aqueles que são mais abstractos. No entanto, os conteúdos matemáticos são, normalmente, explorados através de exemplos concretos de Matemática a partir dos quais tenta explorar os conceitos matemáticos que define. Explica-se, assim, que a estagiária aponte a motivação dos alunos como um dos principais problemas com que se debateu. A motivação é perspectivada em função dos alunos e não na incapacidade do professor em motivar os seus. Esta afirmação

alicerça-se no facto de Ulrika ter experimentado diversos formatos de aulas e os seus alunos terem manifestado alguma indiferença perante o seu esforço. Logo, não é de estranhar que Ulrika manifeste uma maior simpatia por ensinar a alunos do ensino secundário, que possuem maior capacidade de abstracção, como aliás lhe aconteceu com a turma de regência do 11º ano de escolaridade, como também não será de estranhar que manifeste a vontade de leccionar no ensino politécnico.

Em termos conclusivos, pode afirmar-se que o conhecimento didáctico de Ulrika se revela a dois níveis: planificação e implementação. Mas, como já foi referenciado, encontra-se sustentado nas suas concepções de Matemática, de ensino e de aprendizagem da Matemática. No que diz respeito à planificação, destaca-se: (a) utilização de métodos de ensino dirigidos, suportados por fichas de trabalho e centrados no professor; (b) incidência de objectivos da área do conhecimento; e (c) elaboração de agendas de aula onde as conexões matemáticas são praticamente, inexistentes e onde as tarefas propostas aos alunos nem sempre promovem uma aprendizagem sólida e significativa da Matemática. Quanto à implementação de aulas, os principais aspectos são: (a) pouca flexibilidade em relação à planificação traçada; (b) pouca capacidade de introduzir novas acções ou tarefas não previstas face a situações imprevistas; (c) respeito, na maior parte das situações, pelas opiniões dos alunos; (d) conhecimento limitado da pedagogia da Matemática, nomeadamente dos modos de representação de conceitos de Matemática e de gestão da actividade dos alunos na sala de aula; e (e) capacidade em identificar problemas de aprendizagem e em avaliar o desvio da aula em relação ao previsto.

*6. Ao longo do ano de estágio, em que aspectos da sua actividade profissional se sente Ulrika, menos preparada pela sua formação inicial?*

Ulrika critica a sua formação inicial através de uma análise bastante profunda, apresentando o que é supérfluo e, conseqüentemente, dispensável, bem como as falhas e as possíveis alternativas. A análise que faz persegue um objectivo que ela considera primordial na formação de futuros professores sem experiência:

aprender a ensinar Matemática tendo em conta as grandes linhas orientadoras sugeridas, a nível internacional e nacional, em termos de ensino-aprendizagem da Matemática para os ensinos básico e secundário. Se, enquanto aluna da Universidade, a sua percepção deste objectivo era bastante restrita, limitando-se, quase exclusivamente, a estudar de modo a ter o melhor desempenho nas disciplinas do curso, já enquanto estagiária apercebeu-se da verdadeira dimensão das deficiências da sua formação inicial.

A nível da componente matemática, Ulrika reconhece a sua falta de preparação quando teve de ensinar Matemática nos ensinos básico e secundário. Não é que cometesse erros a nível da Matemática nas suas aulas, mas foi obrigada a relembrar conceitos que deveria saber em profundidade. Parece grave que um professor de Matemática termine a sua licenciatura sem uma formação sólida a nível dos conceitos e procedimentos matemáticos, bem como das conexões entre eles. Perante isto, Ulrika defende a existência de uma disciplina que abordasse, a nível matemático, os conceitos e procedimentos-chave que se devem explorar nos ensinos básico e secundário bem como as conexões entre eles. Esta jovem afirma mesmo que a Matemática estudada na Universidade é uma *matemática superior*, que não revela uma grande ligação com a *matemática escolar*. Para além destes aspectos, Ulrika comenta o grande desequilíbrio existente, a nível do número de disciplinas, nas diversas áreas da Matemática, tal como o privilégio do qual goza a área da Análise. Este último aspecto, na perspectiva de Ulrika, mostra a falta de ligação entre o ensino superior e o não superior, uma vez que, nos currículos dos ensinos básico e secundário, é a Geometria a área com maior peso. Portanto, ela considera que a estrutura curricular do seu curso, nomeadamente, a componente da Matemática, deveria responder a esta realidade escolar, o que efectivamente não acontece, sendo mesmo a Geometria a área de menor importância. Este problema da pouca predominância da Geometria na formação inicial agrava outro que já lhe era anterior – o diminuto contacto que teve nesta área durante o seu percurso escolar no ensino não superior.

A componente educacional proporcionou-lhe conhecimentos didácticos e pedagógicos que ela considera importantes para a profissão. Conheceu, superficialmente, os programas de Matemática, aprendeu a planificar aulas, definindo objectivos e conteúdos, bem como utilizando estratégias adequadas, destacando-se a aprendizagem a nível da exploração didáctico-pedagógica das novas tecnologias, nomeadamente, a calculadora gráfica e algum *software*. A aprendizagem de elaboração de planificações a médio e a longo prazo, de acordo com os conteúdos e com hipotéticos alunos, bem como alguns aspectos relacionados com a avaliação dos mesmos orientaram o seu trabalho de planificação durante o estágio. Aprendeu, também, algumas técnicas de expressão e comunicação, de carácter geral, para a sala de aula e que lhe foram úteis para o seu desempenho. No entanto, Ulrika considera que teve uma fraca preparação no que diz respeito ao conhecimento dos programas dos ensinos básico e secundário, manifestando mesmo que seria desejável uma análise vertical e horizontal dos mesmos com um grau de profundidade tal que lhe permitiria saber, por exemplo, como é que um determinado conceito evolui no decorrer de um ano de escolaridade e ao longo dos vários anos de escolaridade, de modo a ter uma visão mais global da Matemática que é alvo do processo de ensino-aprendizagem. As disciplinas que foram eminentemente teóricas são desvalorizadas por Ulrika. Esta atitude não se deve apenas ao facto das disciplinas serem teóricas, mas, explica-se, essencialmente, pela forma como os assuntos foram abordados, longínquos da realidade escolar. Por exemplo, Ulrika considera de extrema importância ter conhecimentos sólidos sobre determinados aspectos da aprendizagem dos adolescentes. No entanto, a forma como as disciplinas da área da psicologia foram ministradas levaram-na a memorizar um conjunto de teorias para que pudesse responder, posteriormente, às questões dos exames e depois esquecer. Talvez este seja um aspecto que explica a concepção, tão limitada, que Ulrika apresenta em relação à maneira como os seus alunos aprendem. Algumas questões da pedagogia da Matemática fazem parte, também, do “caderno reivindicativo” desta jovem professora e que poderiam,



igualmente, melhorar a formação inicial: (a) modos de organizar a sala de aula e formas de gerir a actividade dos alunos; (b) modos de estimular a comunicação matemática; e (c) modos de desenvolver estratégias de ensino-aprendizagem, não pensando apenas no aluno médio.

Para Ulrika, o estágio foi o momento alto da sua formação, mas também o de alguma frustração. Foi alto, porque teve a oportunidade de praticar e de tentar pôr em prática um conjunto de conhecimentos integrados e consolidados durante o seu percurso pessoal e escolar. Foi frustrante, porque constatou que muitos dos conhecimentos adquiridos na formação inicial não eram, ou dificilmente são, exequíveis na prática. Esta experiência alertou-a para o possível divórcio entre a teoria e a prática, entre o que se diz e o que se consegue fazer. O facto de se passar pelo menos quatro anos na Universidade sem contactar directamente com a escola, para sentir os alunos, para partilhar ideias com professores experientes, para ouvir o toque da campainha, leva a que os alunos da Licenciatura em Ensino da Matemática enfrentem um choque demasiadamente grande ao entrarem para o estágio. Daí que Ulrika, apesar de concordar inteiramente com o modelo de estágio, defenda que os orientadores deveriam ser mais interventivos na fase inicial da actividade profissional, de modo a identificarem possíveis problemas, e não na fase mais avançada do estágio, quando os problemas já existem e são, por vezes, insolúveis ou de difícil resolução. Para ela, o apoio dos orientadores deveria ser diferente daquele que proporcionam, ou seja, eles deveriam acompanhar mais de perto a actividade do estagiário, a fim de identificarem problemas, os discutirem e sugerirem resoluções, de modo que os níveis de confiança do estagiário fossem aumentando e, gradualmente, este último se tornasse autónomo. Ulrika considera que o papel do orientador da escola é fundamental neste processo. O apoio que pode dar não passa apenas pelos aspectos apontados anteriormente, mas também, numa primeira fase, pela assistência, por parte do estagiário, às aulas do orientador da escola.

Ter passado pelos ensinos básico, secundário e superior em que se privilegiou o trabalho individual ou em pares, poderá ser a razão que leva Ulrika a desenvolver nos seus alunos um trabalho essencialmente individual, o que se pode aliar ao problema da indisciplina, a que já se fez referência. Este “culto” pelo trabalho individual fez com que o núcleo, logo desde muito cedo, deixasse de trabalhar em grupo, a não ser quando estritamente necessário. Ulrika reconhece que este método de trabalho prejudicou o núcleo, uma vez que a discussão dos vários aspectos inerentes ao estágio e à actividade profissional de cada um dos estagiários não se efectuou com a devida profundidade, eliminando-se, deste modo, um factor de grande peso no processo de formação. Contudo, também considera que deveria ser da responsabilidade dos orientadores de estágio a promoção do espírito de trabalho de grupo e do trabalho cooperativo.

## **Capítulo 6**



## CAPÍTULO 6

### MIGUEL GARCIA

Imagino que serei um professor de quem os alunos menos gostarão, por causa da disciplina de Matemática, que é uma das disciplinas com as quais os alunos menos simpatizam. Contudo, penso que é um desafio tentar fazer com que os alunos possam vir a gostar um pouquinho mais da disciplina.

(Miguel Garcia, 1999)

### A Pessoa

Miguel Garcia nasceu numa cidade alentejana há 23 anos. É um rapaz de estatura mediana, moreno, cabelos e olhos castanhos, aparentando ser muito sereno, tímido e bastante reservado. As suas atitudes e a sua maneira de ser e estar demonstram uma grande maturidade. O investigador conheceu-o nas mesmas circunstâncias que Ulrika, ou seja, no terceiro ano da sua Licenciatura em Ensino da Matemática, no âmbito da disciplina de Métodos e Técnicas da Acção Educativa. No entanto, a relação entre o investigador e Miguel Garcia, nesse período em que era seu aluno na disciplina referida, foi marcada por um incidente que acabou por

contribuir para um melhor conhecimento mútuo. Em todas as aulas teóricas, Miguel Garcia saía antes destas terminarem, sem nada dizer. Ora, numa aula, foi efectuado um reparo público em relação a essa situação. No dia seguinte, Miguel Garcia explicou a razão de tal procedimento, a qual foi aceite prontamente. Foi nesta breve conversa que o investigador se apercebeu da sua humildade, do seu respeito pelos outros e da sua timidez.

Nas aulas, raramente fazia intervenções orais, mas era um grande entusiasta da resolução de problemas, nomeadamente, se estes estivessem relacionados com a Física. Os trabalhos de grupo eram sempre feitos com as mesmas pessoas – dois colegas seus desde o primeiro ano da Universidade que fizeram o estágio pedagógico no mesmo ano e na mesma escola.

Miguel Garcia tem uma irmã com 20 anos, com a qual tem uma relação muito forte, que frequenta a Licenciatura em Inglês-Alemão, na Universidade de Coimbra. Quando se refere à irmã, nota-se que Miguel Garcia lhe tem um carinho muito especial, e que o afastamento de ambos, devido aos estudos, é marcante em termos emocionais.

Os pais de Miguel Garcia são alentejanos, sendo o pai funcionário da secretaria de uma escola secundária e a mãe empregada na tesouraria de uma câmara municipal. Ele considera que a sua relação com os pais é excelente, mas é com a mãe que fala mais abertamente sobre qualquer tipo de assunto.

Sempre foi um aluno acima da média e nunca reprovou em toda a sua escolaridade. Pelo facto de ser muito reservado, não é uma pessoa muito conversadora mesmo quando solicitado, o que tornou, por vezes, as conversas pouco esclarecedoras em relação a alguns aspectos da sua vida pessoal e profissional.

## **Percurso Escolar**

Antes de frequentar o primeiro ciclo, Miguel Garcia ficava em casa dos avós enquanto os pais trabalhavam. Aos quatro anos, foi para um jardim de infância uma vez que os pais consideravam importantes o contacto e o relacionamento com outras crianças da mesma idade. Contudo, não se adaptou ao ambiente do jardim de infância e apenas o frequentou alguns meses, tendo posteriormente regressado à companhia dos avós.

Quando foi para o primeiro ciclo, numa escola próxima de casa, a sua adaptação a essa nova situação não foi acompanhada de aspectos que mereçam destaque:

Não, na escola primária, não senti grandes problemas. (EB1-2)

De qualquer forma, lembra-se, com alguma emoção, da sua professora do primeiro ciclo, afirmando mesmo ter sido ela a grande responsável pelo conhecimento básico que possui:

Era uma senhora relativamente alta, magra, e recordo-me dela sempre com...com grande consideração. Acho que o que eu sei, essencialmente, as bases do que sei, devo-as a ela. Gostava muito dela como professora. (EB1-3)

Para Miguel Garcia, o que mais lhe agradava nessa professora era o seu método de ensino:

Era mais o método expositivo, não é! Depois, nós tínhamos também os livros; íamos ao quadro e isso... (EB1-3)

Quando Miguel Garcia ingressou no segundo ciclo do ensino básico, numa escola também próxima da sua casa, a adaptação a este novo contexto foi algo problemática. O impacto com essa nova situação não se prendeu com facto de passar a ter uma estrutura curricular com várias disciplinas e com professores

distintos para cada uma delas. O verdadeiro problema foi a relação com os colegas, pois ele foi inserido numa turma de alunos mais velhos uma vez que optou pelo Francês como língua estrangeira, ao passo que os alunos da sua idade tinham quase todos escolhido Inglês:

O impacto não foi propriamente com o facto de haver vários professores, foi mais com os colegas, que eram todos mais velhos que eu. Fui para uma turma de Francês que era uma das piores turmas da escola e foi difícil adaptar-me a ela. Eu escolhi Francês contrariamente à maioria dos meus colegas da primária. (EB1-6)

A falta de solidariedade dentro da turma aliada ao facto de Miguel Garcia ser uma pessoa bastante reservada conduziram a que a sua relação com os colegas fosse assaz distante:

Eu nunca me senti verdadeiramente integrado na turma. Era uma turma um pouco..., não havia muito companheirismo e só lá encontrei dois colegas, com quem me relacionava melhor e considerei-os como os meus melhores amigos na altura. Foram esses dois com quem me relacionei melhor nessa turma. (EB1-6)

Aquela turma manteve-se nos dois anos do segundo ciclo do ensino básico e, segundo Miguel Garcia, era bastante perturbadora no que diz respeito ao bom funcionamento das aulas. Naquele período, tentava apenas acompanhar ao máximo as actividades curriculares desenvolvidas nas aulas. À face desta situação, começou a enfrentar problemas de aprendizagem que se reflectiam nas suas notas, e os pais decidiram procurar um explicador. Este explicador era uma pessoa que lhe dava apoio em todas as disciplinas, mas com especial ênfase em Matemática, já que foi nesta disciplina que surgiram as suas primeiras notas negativas. Em relação ao seu professor de Matemática, apesar de este faltar muito, considera-o um bom professor:

O professor de Matemática é que faltava muito. Ele até explicava bem, mas faltava muito, depois também não nos ajudava por aí além. As suas aulas eram essencialmente expositivas, com alguns exercícios, ele



mandava exercícios para casa também. Havia muitos exercícios de aplicação. (EB1-7)

A intervenção do explicador foi muito importante uma vez que, a partir daquela altura, Miguel Garcia passou a ser um aluno mais regular e a ter boas notas a Matemática.

O terceiro ciclo do ensino básico foi frequentado noutra escola, mas também próxima de sua casa. Ele foi integrado numa turma do mesmo género do que a do segundo ciclo, com muitos repetentes e, conseqüentemente, a sua relação com os colegas continuou a ser bastante difícil. A sua opção pelo Francês manteve-se. Miguel Garcia julga que esta disciplina optativa estava associada àquele tipo de turmas:

Era... era uma turma do mesmo estilo, era uma turma de repetentes à mesma. Não sei muito bem porque é que isto acontecia, mas talvez porque tivesse escolhido Francês, e essas turmas eram de Francês. (EB1-8)

Naquele período teve sempre boas notas, apesar de não gostar da escola. Este sentimento não foi suscitado pelo estudo mas, essencialmente, pelos colegas de turma. Foi só a partir do 10º ano que começou a gostar mais da escola, uma vez que fazia parte de uma turma onde o seu relacionamento com os colegas foi francamente bom:

Só a partir do 10º ano, principalmente, é que comecei a gostar mais da escola, porque antes eu associava sempre a escola aos colegas de turma, não me dava bem com eles, eles tinham outra maneira de pensar. (EB1-9)

A turma manteve-se ao longo dos três anos do terceiro ciclo do ensino básico e Miguel Garcia continuou a ser apoiado pelo explicador que já o tinha seguido no ciclo anterior. Em relação à disciplina de Matemática, teve um professor distinto em cada ano de escolaridade, mas não cessou de gostar da Matemática e tinha notas excelentes:

A turma foi sempre a mesma nos sétimo, oitavo e nono anos. Basicamente, era a mesma turma, excepto aqueles que foram reprovando. Em termos de professores de Matemática, acho que tive um em cada ano, no 10º ano, cheguei até a ter três professores. De qualquer forma, tinha um gosto especial pela Matemática. Tinha boas notas a Matemática, de quatro e cinco. (EB1-10)

A metodologia de ensino seguida pelos seus professores de Matemática baseava-se na transmissão de conhecimentos por via expositiva, seguida pela prática repetitiva de exercícios. Esse modelo de ensino foi um modelo ao qual Miguel Garcia se adaptou muito bem, à face dos resultados alcançados:

Sim, dava-me muito bem com esta metodologia: exposição. Nós decorávamos os procedimentos de alguns exercícios, e os dos testes eram quase iguais. A avaliação baseava-se nos testes sumativos, e as actividades matemáticas assentavam apenas em exercícios. (EB1-10)

Miguel Garcia chegou a participar em alguns trabalhos de grupo. Porém, não considera que os grupos dos quais fez parte fossem verdadeiras equipas de trabalho:

Fizemos alguns trabalhos de grupo, mas nenhum me marcou assim muito. Acho que aquilo não tinha sentido nenhum, porque era eu quem fazia a maioria deles e depois dizíamos que tinha sido o grupo. (EB1-10)

Quer nos segundo e terceiro ciclos do ensino básico, quer no ensino secundário, Miguel Garcia almoçava raramente na escola. Como as escolas que frequentava e o local de trabalho da mãe eram próximos da casa dos seus avós, almoçavam sempre em casa destes. O pai, como trabalhava fora da cidade, não almoçava com eles. O facto de estar muito em contacto com os avós levou-o a estabelecer laços de grande amizade que ainda hoje se mantêm, pois Miguel Garcia visita-os quase todos os dias.

Frequentou o ensino secundário na mesma escola onde tinha seguido o terceiro ciclo do ensino básico. Quando entrou para o 10º ano, foi abrangido pela reforma educativa desse nível de escolaridade, optando por um agrupamento com

uma forte componente de ciências. A sua vivência escolar, no ensino secundário, mudou radicalmente, uma vez que foi inserido numa turma em que conhecia a maior parte dos alunos. Nesse ambiente, conseguiu ter um bom relacionamento com os colegas e, inclusive, fez novos amigos:

Sim, a vida escolar mudou completamente. Fui integrado numa turma em que o “pessoal” era já conhecido, como o Tiago e outro “pessoal” que também andam cá a estudar na Universidade, que eu já conhecia de miúdo. Passei a gostar desta turma e nela já tinha e fiz muitos amigos. (EB1-11)

A grande maioria dos alunos da sua turma do 10º ano de escolaridade manteve-se até ao final do 12º ano. Eram cerca de 28 alunos, dos quais apenas dois ou três não estão a frequentar o ensino superior. Apesar de ter tido professores diferentes na disciplina de Matemática nos três anos do ensino secundário e, inclusivamente, terem leccionado três professores diferentes, no 10º ano de escolaridade, foi da Matemática deste ciclo de ensino que Miguel Garcia mais gostou, embora não consiga justificar esta sua preferência:

Talvez tivesse gostado mais da Matemática do secundário (ri-se). Não sei, não sei porquê! Talvez seja melhor não falar em gostos, não sei muito bem dizer porquê! (EB1-12)

No tocante à disciplina de Matemática, nomeadamente, no que diz respeito à metodologia de ensino utilizada pelos respectivos professores do ensino secundário, afirma que era muito idêntica à usada por aqueles que leccionavam no ensino básico:

As aulas eram basicamente expositivas, como as outras. Fazíamos exercícios, íamos ao quadro de vez em quando resolver exercícios ou então fazíamos-los no nosso lugar. Por vezes, os professores pediam-nos para colaborar, por exemplo, quando havia cálculos para fazer, pediam-nos o resultado porque nós o encontrávamos com a calculadora. (EB1-12)

Tratava-se de um ensino baseado na exposição de matéria pelo professor, seguida da resolução de exercícios de aplicação dessa mesma matéria apesar de, naquela época, a reforma educativa já estar em vigor.

A visão que os pais de Miguel Garcia tinham acerca da evolução do ensino e da tecnologia levou-os a matricularem-no num curso de Informática no final do 10º ano de escolaridade. Nesse curso, aprendeu alguns rudimentos de um processador de texto e de MS-DOS. As primeiras noções de MS-DOS tornaram-se muito úteis no seu 11º ano, uma vez que frequentou uma disciplina de Informática que fazia parte do seu plano de estudos:

Já não me lembro, mas talvez fosse obrigatório. Nós todos devíamos ter Informática, e então aquele curso deu-me muita ajuda, especialmente o MS-DOS, porque eu já tinha algumas noções de MS-DOS. (EB1-13)

Durante o ensino secundário, Miguel Garcia continuou a ter o apoio de um explicador na disciplina de Matemática. Sentia que tal não constituía uma grande necessidade mas era a forma de poder discutir mais aprofundadamente os assuntos abordados nas aulas.

## **A Escolha Profissional**

Desde muito cedo, Miguel Garcia manifestou algum interesse em relação às áreas tecnológicas. A sua vocação centrou-se, numa fase inicial, nas engenharias, sobretudo, na engenharia mecânica:

Eu, quando andava na primária, até dizia que queria ser cientista. Sempre quis mais as áreas de tecnologias. Isso! As máquinas fascinavam-me! (EB1-3)

O grande interesse pela área das ciências perseguiu-o até à sua entrada no ensino secundário. Nessa fase, tornou-se necessário optar por um determinado

agrupamento de acordo com a organização curricular da altura. Miguel Garcia não teve qualquer hesitação em escolher uma área que tivesse uma forte componente de disciplinas denominadas de científicas:

(a escolha da área)... foi pela componente científica, não é! Naquela altura, também se dizia que dava saída para mais cursos. (EB1-11)

Apesar de, desde muito cedo, revelar um grande interesse pela engenharia, quando terminou o ensino secundário e concorreu ao ensino superior, optou pela licenciatura em Ensino da Matemática. Segundo ele, a sua irmã era uma excelente aluna em Alemão e desejava seguir uma licenciatura naquela área. Ora, com o acordo da família, ela estudaria em Coimbra. Os pais de Miguel Garcia não conseguiriam suportar a despesa de dois filhos a estudarem fora da sua zona de residência. Por isso, ficou decidido que Miguel Garcia concorreria a uma licenciatura da Universidade de Évora que lhe permitiria regressar a casa todos os dias. Desta forma a sua opção esteve sobretudo relacionada com a disponibilidade financeira da família, embora essa licenciatura fosse um curso ligado às ciências:

A razão da opção por essa área foi a sua cientificidade, porque eu gosto das disciplinas ditas de ciências. Além disso, a ela se associava, também, uma questão financeira. (EB1-11)

Talvez fosse essa questão que levou Miguel Garcia, em determinada altura da fase estática desta investigação, a afirmar que, eventualmente, terminada a licenciatura, frequentaria outro curso superior, tendo em mente a ideia de ter outra profissão. Antes de entrar para o curso de Ensino da Matemática, e mesmo algum tempo depois de estar a frequentá-lo, nunca tinha equacionado, verdadeiramente, o facto de ser professor. O seu posicionamento foi o de entrar para a licenciatura e, no seu decorrer, habituar-se à ideia de ser professor de Matemática. Mesmo após a conclusão do estágio, afirma que, apesar de gostar de ser professor, se tivesse a oportunidade de ter outra profissão, não hesitaria em mudar:

Acho que vou gostar de ser professor, mas se puder ter outra profissão ou isso, não sei ...talvez mudasse. (EB2-1)

Miguel Garcia optou pela profissão de professor de Matemática, sobretudo, por duas razões: (a) gosto pela ciência e tecnologia e, em particular, pela Matemática; e (b) indisponibilidade financeira dos pais para frequentar uma outra licenciatura numa universidade fora da sua zona de residência.

Apesar desta forçada opção, esperava que, ao longo do curso, viesse a sentir um interesse e um gosto mais acentuado pela profissão.

## **Concepções/Pensamentos, Conhecimentos e Identidade Profissional**

### **Concepções/Pensamentos**

#### **A Formação Inicial**

Na generalidade, Miguel Garcia considera que o ambiente da Universidade é agradável. Na sua licenciatura, existe uma relação saudável entre os colegas e teve boas experiências formativas com os professores da sua formação inicial, embora, em termos relacionais, os ache distantes dos alunos:

Acho que, em geral, o ambiente é bom. O companheirismo com os meus colegas é bom... A nível dos professores, com a maior parte deles, tive boas experiências, poucos me desiludiram, mas acho que a maior parte está distante de nós. (EB2-1)

Em relação às experiências formativas, Miguel Garcia esclarece o que entende por tal. Considera que uma boa experiência, numa determinada disciplina, não é mais do que se identificar com a forma como o respectivo professor aborda os temas. No fundo, valoriza o conhecimento didáctico:

Quando eu digo boa experiência, quero dizer que gostei do modo como o professor dava as aulas. Por exemplo, o professor Fulano, acho que é uma pessoa que sabe, que é muito bom cientificamente, e também sabe transmitir aquilo que conhece. O professor Sicrano é uma pessoa que também tem muito valor em termos científicos e sabe transmitir perfeitamente. (EB2-4)

Durante a sua formação inicial, este jovem futuro professor de Matemática nunca reprovou em nenhuma disciplina e foi um aluno que revelou um bom desempenho. Com algumas dificuldades de adaptação e integração no regime universitário, deixou de frequentar determinadas disciplinas, nos dois primeiros anos da licenciatura, mas fê-lo por opção:

Tenho deixado cadeiras para trás. Por exemplo, do primeiro, deixei duas para o segundo ano; do segundo para o terceiro também deixei duas; no terceiro, não deixei nada e agora, no quarto, não tenho nada atrasado. Acho que isto me aconteceu devido a problemas de adaptação inicial. As minhas notas têm sido boas. No terceiro ano, fiz tudo com média de quinze. Neste momento, estou com média de quase catorze, o que considero não ser muito mau. (EB2-4)

De uma maneira geral, trabalhava sozinho na preparação para as avaliações das disciplinas da licenciatura que frequentou. Contudo, a sua metodologia de preparação diferia conforme se tratasse da área da Matemática ou da área da Educação, embora gostasse de fazer a referida preparação com alguma antecedência, em ambos os casos. Se a disciplina fosse da área da Matemática, tentava reproduzir, mais do que uma vez, todos os exercícios abordados nas aulas, uma vez que as frequentava todas. O objectivo não era a memorização, mas a interiorização de alguns procedimentos importantes:

Faço os exercícios todos de uma vez, depois faço-os novamente porque há sempre coisas que escapam, e outros processos que podem ser melhorados para fazê-los. Tento sempre fazer o maior número de vezes. Não é para mecanizar, é para interiorizar melhor e perceber certos passos. (EB2-6)

Se a disciplina fosse da área educacional, então Miguel Garcia fazia resumos dos livros aconselhados ou dos materiais fornecidos pelo docente. O seu objectivo era ler, posteriormente, apenas o essencial e memorizar alguns assuntos:

Normalmente eu costumo fazer resumos ou de livros ou das coisas que o professor dá; costumo fazer outro caderno escrito por mim. Faço resumos das coisas, para depois ler e decorar algumas. (EB2-6)

Até ao final do ensino secundário, as suas experiências de trabalho de grupo foram, como já foi referido, poucas e improdutivas. Na Universidade, começou a ter de elaborar vários trabalhos deste tipo por solicitação dos docentes. Estes trabalhos eram referentes a disciplinas da vertente educacional do curso. No entanto, considera que foi na Universidade que o trabalho de grupo se tornou deveras pertinente, pelo facto do seu grupo ter duas características muito importantes: (a) manteve os mesmos elementos ao longo dos anos; e (b) efectuavam-se discussões profundas sobre os assuntos, mas com a capacidade de se chegar a consensos:

O grupo funciona muito bem. Temos sido sempre os mesmos elementos, já nos conhecemos e discutimos muito as coisas com a capacidade de chegarmos sempre a um consenso. (EB2-6)

O facto de não residir na cidade onde se situa a Universidade, aliado às suas características pessoais, fez com que nunca integrasse qualquer tipo de actividade extra-lectiva como, por exemplo, o desporto universitário, pertencer a órgãos universitários ou às *praxes* académicas. Contudo, em relação a este último aspecto, refere que foi *praxado* mas que nunca integrou qualquer organização de *praxes* académicas por discordar deste tipo de abordagem para a integração dos novos alunos na vida da Universidade.

Em relação à licenciatura em geral, este futuro professor de Matemática apresenta algumas ideias interessantes. Como se disse anteriormente, a escolha da licenciatura foi, acima de tudo, assente em dois aspectos: (a) ser da área das ciências; e (b) existir na universidade mais próxima da sua zona de residência.



Apesar destes dois aspectos terem sido decisivos na sua opção, também não deixou de ter a sua importância a ideia de estabilidade profissional. Quando Miguel Garcia entrou para a Universidade, o ensino da Matemática debatia-se com uma relativa falta de professores:

Eu fui mais para ensino a pensar numa estabilidade profissional futura, não é, porque sabemos que o ensino talvez seja mais estável profissionalmente... basicamente a estabilidade. Como havia em Évora a licenciatura e é perto de casa, foi a melhor opção. (EB2-14)

A partir de algumas conversas com pessoas que frequentavam esta licenciatura, ou outras que já a tinham terminado, Miguel Garcia nunca criou a expectativa de que, efectivamente, aprenderia a ensinar Matemática. Imaginou uma licenciatura muito vocacionada para a Matemática o que, de alguma forma, ia de encontro ao que pretendia:

Já tinha ouvido outras opiniões, já conhecia pessoas que lá estavam e nunca tive bem a ideia de que iria, objectivamente, aprender a ensinar. Tive mais a ideia de um curso virado para a Matemática e era isso mesmo que eu esperava e que queria. (EB2-14)

Quanto à estrutura curricular da licenciatura, Miguel Garcia afirma que o regime semestral é do seu agrado, porque é uma forma de superar pequenas etapas, minimizando a pressão que se poderia gerar com disciplinas anuais. No entanto, reconhece que este regime provoca uma grande carga horária, a qual deixa pouco tempo para que se possa fazer um estudo que vá para além da matéria abordada nas aulas.

Considera, também, que existem demasiadas disciplinas da componente educacional, em relação às quais não vislumbra qualquer interesse para o desempenho da profissão como, por exemplo, a Pedagogia Geral e a História da Pedagogia. Apenas lhes reconhece alguma importância em termos de cultura geral:

Acho que, talvez, temos pedagógicas a mais! Acho que Pedagogia Geral, História da Pedagogia e essas cadeiras assim, para mim, não servem para nada. Pessoalmente, até gosto um pouco dos tempos da Grécia Antiga e isso, mas uma cadeira a abordar essas coisas nesta licenciatura, não vejo grande utilidade. Ou então, poderia ser uma cadeira do tipo optativa, que nós pudéssemos frequentar apenas para aumentar a nossa cultural geral. (EB2-2)

Acha que a licenciatura não tem a preocupação de ligar a teoria à prática, e que as disciplinas da componente educacional são as que apresentam uma maior lacuna neste aspecto:

Na parte educacional, talvez haja pouca prática, porque só agora em Didáctica da Matemática, é que fomos dar uma aula mesmo a sério. Só aí é que tivemos oportunidade de ver como é que as coisas funcionam realmente, tal como, por exemplo, numa planificação. Por vezes, podemos estar a fazer planificações muito ambiciosas e, assim, podemos ver na prática como é que funciona. (EB2-2)

Recomenda mesmo que exista uma relação directa entre os alunos da formação inicial, as escolas e os professores que estão no terreno, para que os primeiros venham a ter a oportunidade de estarem em contacto com a realidade escolar e, sobretudo, a possibilidade de observar aulas de futuros colegas:

Talvez fosse importante fazer mais um pouco de aperfeiçoamento na escola, aproveitando a experiência dos colegas mais velhos que estão a dar aulas; é com eles que, eventualmente, aprendemos certas coisas. (EB2-14)

Finalmente, Miguel Garcia refere que a relação entre a Matemática que se aborda na Universidade e a Matemática abordada nos ensinos básico e secundário é, praticamente, inexistente. Essa falta de ligação levou-o a fazer um grande investimento no estudo da Matemática, nomeadamente, da escolar, mas no qual não sentiu qualquer tipo de dificuldade:

Tive de estudar conceitos, nomeadamente, os da parte dos polígonos e das rotações do nono ano e do 10º ano... a Geometria. Investi um pouco

no estudo da Matemática Escolar, mas não tive dificuldades. De facto, a matemática da Universidade não tem muito a ver com esta, então temos sempre de investir um pouquinho. (EB3-4)

### **A Formação Matemática**

Miguel Garcia é muito pouco crítico em relação à formação matemática que teve. Enquanto não foi para o estágio pedagógico, nunca questionou a matemática que é leccionada na licenciatura, considerando mesmo que era o que pretendia. Nota-se que este jovem gosta de Matemática e da forma como ela é abordada na Universidade. Contudo, o ano de estágio levou-o a ter uma opinião um pouco diferente, reconhecendo que a matemática abordada na Universidade tem uma relação muito ténue com a estudada nos ensinos básico e secundário.

No entanto, apesar de achar que a componente educacional é importante na formação de um professor, acredita que um bom professor de Matemática deve ter uma forte preparação matemática. Afirma, mesmo, que a licenciatura poderia ter uma carga menor de disciplinas da área da Educação e uma maior a nível da Matemática e de disciplinas afins:

Julgo que poderíamos ter menos disciplinas pedagógicas e mais disciplinas optativas da área da Matemática ou da Física, pois eu prefiro mais a parte da Matemática do que a educacional, porque acho que a preparação científica, para mim, na minha opinião, é a fundamental. (EB2-3)

Antes do estágio, Miguel Garcia não estava muito convicto de que a componente educacional de uma licenciatura pudesse interferir, significativamente, na forma como os professores abordam os temas matemáticos. Inclusive, dá alguns exemplos de professores da área da Matemática, que considera cientificamente muito evoluídos, mas não vislumbra que uma preparação educacional contribuísse para uma mudança na sua forma de ensinar e na sua relação professor-aluno.

Contudo, no final do estágio, a sua opinião tinha-se alterado, como se poderá constatar mais adiante.

De uma maneira geral, Miguel Garcia acha muito interessantes as disciplinas da área da formação matemática, apesar da metodologia utilizada pelos respectivos docentes ser expositiva, e manifesta um gosto especial pelas disciplinas de Análise Matemática:

Preferi as disciplinas essencialmente científicas, como as de Análise Matemática e outras desse género. Trata-se de um gosto pessoal, pela Matemática, essencialmente, em detrimento da Pedagogia. (EB2-13)

Segundo Miguel Garcia, a valorização das disciplinas da componente matemática do seu curso deriva, efectivamente, de um gosto pessoal, alheia a qualquer tipo de relação entre a importância dessas e a actividade profissional a que se destinam.

### **A Formação Educacional**

Atendendo ao posicionamento que tomou quando se abordou a formação inicial, percebe-se que este jovem valoriza pouco a componente educacional da sua formação, quando levanta duas grandes questões: (a) relevância de algumas disciplinas desta área; e (b) relação desta formação educacional com a prática pedagógica.

No entanto, Miguel Garcia reconhece que algumas disciplinas, como Técnicas de Expressão e Comunicação Pedagógica e Didáctica da Matemática, foram bastante importantes e significativas na sua formação, ainda que por razões diferentes. Em relação à primeira, o seu interesse deveu-se, essencialmente, à relação que se estabeleceu entre o docente e os alunos. Como se disse, Miguel Garcia é uma pessoa bastante reservada e pouco interventiva nas aulas, ao passo que nesta disciplina conseguiu exteriorizar-se, tendo um papel assaz activo:

(Técnicas de Expressão e Comunicação Pedagógica) Em primeiro lugar, pelo professor que era uma pessoa extremamente simpática nas aulas e

fora delas. Punha-nos à vontade, e foi uma cadeira que me obrigou a exteriorizar-me mais. (EB2-1)

Quanto à Didáctica da Matemática, foi pelo facto da mesma permitir o contacto directo com a escola e com o ensino; a ligação entre a teoria e a prática, como se referenciou anteriormente, e, também, pelos conteúdos e actividades desenvolvidos que, na sua óptica, eram plausíveis de serem aplicados na prática:

Trabalhámos com um conjunto de actividades que poderíamos desenvolver na profissão. Trabalhámos com o Geometer's Sketchpad, com o Cabri II; explorámos esses programas; também explorámos a calculadora gráfica na resolução de algumas actividades de investigação e de modelação e demos a tal aula. Foi um contributo muito positivo, importante e significativo da parte da Didáctica. (EB2-13)

Para este futuro professor, talvez tenha sido esta a disciplina da área educacional que o marcou mais. Em relação à componente educacional da formação universitária, recomenda, mesmo, que haja mais disciplinas deste tipo:

Acho que poderia haver mais cadeiras no curso do género da Didáctica da Matemática. Uma vez que o curso se diz via ensino, deveria estar mais virado para a escola, mesmo no âmbito do ensino da Matemática, e não só para a parte científica, se bem que eu não me tenha importado muito; só que, uma vez que o curso é de ensino da Matemática, acho que deveria ter uma componente mais vocacionada para o ensino. (EB2-14)

A propósito da sua formação educacional, também se refere à Avaliação Escolar como uma disciplina que poderia ser de extrema importância. Considera que a avaliação dos alunos é um aspecto muito delicado da profissão e constata, com muita indignação, que o que foi abordado na disciplina não teve qualquer tipo de contributo nesta área:

A avaliação é algo de delicado e na qual tenho muitas dificuldades. Fico muito apreensivo em constatar que o que tive na cadeira de Avaliação Escolar nada tem a ver com a prática. Estou, até, indignado: como é possível isto acontecer? (EB3-6)

### **A Didáctica da Matemática**

Esta secção procura fornecer a visão de Miguel Garcia em relação à Didáctica da Matemática, antes de iniciar o estágio pedagógico. Do que foi exposto na secção anterior, fica patente que a Didáctica da Matemática foi a disciplina da componente educacional que maior importância teve, tendo em atenção que o objectivo da licenciatura é a formação de professores de Matemática. A relevância desta disciplina não se prendeu com os conteúdos da mesma, mas com a metodologia usada, a qual permitiu uma visível ligação entre a teoria e a prática. Miguel Garcia refere-se à importância desta disciplina, não pelos conteúdos matemáticos abordados, mas, essencialmente, por determinados aspectos inerentes ao processo de construção do conhecimento matemático como, por exemplo, as actividades de modelação, de investigação e de resolução de problemas:

Não me tinha apercebido de que a Matemática poderia ser desenvolvida daquela forma. Também não tinha consciência de que actividades como a resolução de problemas, a modelação ou a investigação poderiam promover, de uma forma tão poderosa, o desenvolvimento do conhecimento matemático. Não era pelos conteúdos matemáticos em si, mas pela forma como eles poderiam surgir através de determinadas actividades. (EB2-13)

Também é realçado o facto de, no âmbito desta disciplina, Miguel Garcia ter tido a oportunidade de preparar uma aula de Matemática e, posteriormente, implementá-la numa verdadeira turma de uma escola. Na sua perspectiva, a licenciatura deveria oferecer sempre este tipo de aproximação à realidade educativa:

Acho que, para além de termos dado aquela aula real em Didáctica da Matemática, que foi uma aproximação ao que iríamos fazer no ano de estágio, foram propostas actividades muito de acordo com os programas do básico e do secundário. Estes dois aspectos foram muito importantes, pois acabei por sentir que o que se fazia na Universidade poderia ser aplicado nas aulas. (EB3-7)

Apesar de Miguel Garcia valorizar muito as disciplinas da área da Matemática na formação de professores, reconhece que uma disciplina da componente

educacional, que esteja relacionada com a prática da escola é significativamente importante para a sua actividade profissional.

### **O Estágio**

Tal como aconteceu com Ulrika, o estágio foi, para Miguel Garcia, a sua primeira e verdadeira experiência profissional e, sobretudo, foi um ano de grande aprendizagem pessoal e profissional:

Considero que seja um ano muito importante, para quem dá aulas pela primeira vez. É importante porque nos sentimos na profissão e pomos à prova muitas coisas. Penso que, em termos de organização, está bem estruturado, apesar de achar que deveria haver uma maior intervenção dos orientadores para identificarem problemas. (EB3-3)

Considera que o estágio está bem organizado, mas que os orientadores poderiam ter um papel mais formativo de modo a identificarem, com profundidade, as verdadeiras dificuldades dos estagiários e, em conjunto, definirem acções que pudessem minimizá-las. Este aspecto deveria, também, servir para introduzir alterações nas componentes de formação, de modo que pudessem ser colmatadas as maiores dificuldades sentidas pelos estagiários.

Apesar de achar que está razoavelmente organizado, Miguel Garcia afirma que o estágio não funciona da melhor forma, devido à falta de coordenação a nível da Comissão de Estágio. Este último aspecto remete para a definição dos requisitos que todos os núcleos deveriam cumprir, bem como a promoção de seminários temáticos que se considerassem oportunos:

Acho que o estágio não funciona da melhor forma. Acho que deveria ser mais uniforme em relação aos núcleos, ou seja, se a regência é uma peça fundamental, então deveria ser estipulado um mínimo de aulas para cada estagiário, porque senão dá-se aso a comentários do tipo que no núcleo tal trabalhou-se menos e tiveram melhores notas. Deveria haver mais regras e mais reuniões para se discutir todos os aspectos com algum pormenor, bem como promover seminários sobre temas que se identificassem como pertinentes. (EB3-8)

A propósito das regências, Miguel Garcia afirma que estas não têm qualquer importância no processo de formação, uma vez que cada estagiário tem uma turma do ensino básico e outra do ensino secundário, neste caso específico um do nono ano e outra do décimo ano respectivamente. Considera que poderiam ter algum significado, se os estagiários apenas tivessem turmas do ensino básico ou do ensino secundário e, desta forma, fariam somente regência no ciclo de ensino no qual não estariam a leccionar.

### **O Contexto Escolar**

Miguel Garcia estagiou numa escola secundária situada numa cidade do litoral alentejano, cujos habitantes são predominantemente pescadores e trabalhadores ligados às indústrias e ao sector terciário.

Trata-se de uma escola nova, que iniciou as suas actividades no ano lectivo de 1995/1996. Possui um único edifício, com um total de 37 salas de aula; laboratórios de Química, Física e Biologia razoavelmente equipados; biblioteca com quatro computadores para os alunos, um dos quais ligado à *internet*; cantina; papelaria e reprografia. A falta de um ginásio na escola, facto muito criticado pelos alunos, faz com que não haja aulas práticas de Educação Física quando chove. Contudo, é uma escola relativamente bem equipada em termos de material didáctico básico e o núcleo de estágio possuía uma sala de trabalho própria.

Caracteriza-se por ter na altura um corpo docente jovem na sua maioria com idades compreendidas entre os 25 e os 35 anos, facto que Miguel Garcia considera benéfico para o estabelecimento de relações entre os professores e os estagiários e entre estes últimos e os alunos. No entanto, muitos destes professores não residem habitualmente na cidade onde se situa a escola, o que, na opinião do participante, provoca algum absentismo aquando da *planificação e organização de trabalho cooperativo*. No respeitante à situação profissional dos professores, salienta-se o baixo índice de professores efectivos, provocando assim alguma instabilidade. Na verdade, cerca de 55% dos docentes são provisórios, 4% são do Quadro de Zona Pedagógica e apenas 41% são do Quadro de Nomeação Definitiva.



Em relação à população escolar, a maioria dos alunos é proveniente da cidade e apenas cerca de 15% residem noutras povoações do concelho. A escola tem cerca de 270 alunos distribuídos pelos três anos do terceiro ciclo do ensino básico e, aproximadamente, 730 a frequentarem o ensino secundário.

### **O Início**

O núcleo de estágio era constituído por mais três colegas de curso de Miguel Garcia, o orientador da escola e os orientadores da Universidade. É de realçar que um dos estagiários era Tiago, que também faz parte deste estudo, seu colega de escola no ensino básico, e de turma no ensino secundário.

No dia um de Setembro de 1998, tal como aconteceu noutros núcleos de estágio, apareceram todos os estagiários na escola para se apresentarem, conhecerem o orientador e a escola e, eventualmente, definirem linhas de actuação:

Fomos os quatro e dirigimo-nos ao Conselho Directivo e, depois, pedimos para falar com o nosso orientador da escola, mas ele não estava lá; só estaria no dia seguinte. Então, aproveitámos para conhecer a escola através de um dos elementos do Conselho Directivo. No dia seguinte, conhecemos o nosso orientador e vimos com que turmas é que cada um ficava. (EB3-3)

Ao Miguel Garcia e aos restantes colegas do núcleo de estágio foram atribuídas turmas dos nono e décimo anos de escolaridade. De imediato, fizeram a planificação da actividade docente relativa às primeiras semanas de trabalho. Foi elaborado o plano anual para os nono e décimo anos de escolaridade, bem como os planos relativos às primeiras unidades didácticas dos mesmos. Miguel Garcia afirma, com satisfação, que o orientador da escola estava sempre presente em todas as reuniões de preparação do ano lectivo, supervisionando o trabalho desenvolvido:

Fizemos a planificação anual, tanto do nono ano como do 10º ano. Os planos anual e de unidade foram feitos por nós sob a supervisão do orientador. As planificações foram feitas com o orientador. Ele estava sempre presente na feitura das planificações. (EB3-3)

Como todos os nonos anos de escolaridade estavam distribuídos pelos estagiários, não houve necessidade de preparar esse nível com outros professores. Em relação ao 10º ano, uma professora tinha também este nível de escolaridade, mas nunca participou na preparação do ano lectivo, apesar de ter sido solicitada a sua colaboração:

O 10º ano é que implicou mais uma colega, mas essa nunca participou na fase de planificação. (EB3-3)

Inicialmente, o núcleo funcionava como um grupo, em que todas as actividades eram discutidas entre todos, mas, posteriormente, com o decorrer das aulas, o diálogo entre os elementos do núcleo acabou por ser menos frequente porque o ritmo de cada estagiário e das turmas que tinham era bastante distinto:

Todos nós seguíamos sempre uma mesma linha: cada um fazia a sua preparação e, depois, reuníamos-nos para discutir ideias. No princípio era assim, mas depois uns avançaram mais depressa; outros atrasaram-se e deixou de ser possível esta estratégia; deixou de haver tanto diálogo entre nós, mas tentámos que houvesse sempre uma certa discussão dos assuntos que, no nosso ponto de vista, deveriam ser abordados em grupo. (EB3-7)

A par da preparação das actividades lectivas, o núcleo preocupou-se, também, no início do ano, em planificar algumas actividades extracurriculares como, por exemplo, a elaboração de um jornal de periodicidade mensal e a semana da Matemática que incluía diversas actividades (conferências, visionamento de vídeos, entre outras):

Pensámos também, logo no início, em algumas actividades extracurriculares, como o jornal e a semana da Matemática. (EB3-3)

No que respeita à relação entre o núcleo de estágio e o restante grupo disciplinar, Miguel Garcia considera que em termos pessoais era excelente, mas a nível de empenhamento na preparação e organização de actividades extracurriculares conjuntas a sua participação foi inexistente:

A relação com os colegas do grupo disciplinar era boa em termos pessoais, mas no jornal e na semana da Matemática não participaram. (EB3-5)

Antes de Miguel Garcia iniciar o estágio pedagógico, a sua grande preocupação, provavelmente relacionada com a sua timidez, era com os alunos, ou seja, era em conseguir ter um bom discurso e controlá-los disciplinarmente:

A minha preocupação é a forma de lidar com os alunos, de conversar com eles, acho que... como eu sou um pouco introvertido, tenho algum receio. Aquela primeira aula que dei, em Didáctica da Matemática, já foi uma boa experiência, mas mesmo assim ainda foi pouco; e conseguir controlar os alunos, conseguir que eles estejam com atenção. (EB2-8)

No estágio pedagógico, a sua primeira aula ocorreu na turma de nono ano de escolaridade e foi, essencialmente, preparada e pensada com o seu colega de estágio – Tiago:

Em relação à preparação da aula, em princípio eu só tinha pensado numa série de tópicos dos quais falaria aos alunos: preenchimento das fichas e coisas assim, mas depois o Tiago deu-nos a ideia de fazermos uma situação parecida com aquela que o professor de Técnicas de Expressão e Comunicação Pedagógica nos fez, que foi distribuir um papelinho a cada aluno com uma série de adjectivos, para que eles qualificassem a disciplina de Matemática. Então, eu e o Tiago fizemos isso. (EB3-3)

Nota-se que na preparação de actividades de sala de aula é fundamental dialogar com colegas só que, por vezes, os supervisores dos núcleos de estágio não fomentam este tipo de trabalho. Apesar da preparação pormenorizada da aula, quando foi implementá-la, Miguel Garcia sentia-se muito ansioso, mas com o decorrer da mesma, esta sensação foi-se dissipando:

Senti-me um pouco nervoso, o que era de esperar. A aula, em si, foi da seguinte maneira: chamei os alunos um por um, entreguei-lhes os tais papelinhos e só depois da análise dos adjectivos, que eles tinham escolhido para qualificar a disciplina, é que lhes disse que seria o professor de Matemática. Digo que no princípio fui para lá muito nervoso, depois com o desenrolar da aula, fui ficando mais calmo. No

final da aula, um deles é que me perguntou se eu era estagiário, e eu disse-lhe que sim. (EB3-4)

Foi gradualmente que Miguel Garcia se ambientou à vida da escola e aos alunos, até que o seu nervosismo desapareceu por completo. Se a preocupação inicial se relacionava com a comunicação na sala de aula e com o controlo disciplinar dos alunos, algum tempo depois esta deixou de existir quando surgiram outras como, por exemplo, estabelecer normas de funcionamento das aulas, fazê-las cumprir e avaliar o trabalho dos alunos.

### **As Aulas**

A análise que Miguel Garcia efectuou às suas próprias aulas, levou-o a concluir que tinham algumas características que se podem denominar de tradicionais. No entanto, tentou introduzir determinados aspectos, que são referidos nos programas, nomeadamente, a actividade de resolução de problemas, embora esta não fosse feita de forma sistemática. É provável que o aparecimento de algumas actividades, desenvolvidas nas aulas e sugeridas nos programas de Matemática, se devesse à maneira como as aulas eram preparadas. A este nível, Miguel Garcia recorria sempre ao programa adoptado, para escolher, posteriormente, nos manuais escolares, as estratégias que ficavam patentes em fichas de trabalho para os alunos:

Pegava no programa e decidia qual seria o sumário e, depois, a estratégia para esses conteúdos. Essas estratégias eram escolhidas nos manuais, com uma ou outra alteração. No entanto, a principal estratégia que seguimos foi a exploração das aulas através de fichas de trabalho. (EB3-4)

Como se pode verificar, a forma pela qual os assuntos matemáticos eram planificados, de modo a serem compreensíveis aos alunos, baseava-se na consulta de manuais escolares.

Miguel Garcia foi questionado sobre dois aspectos considerados importantes no programa do nono ano: (a) comunicação matemática na sala de aula; e (b)

resolução de problemas. Em relação ao primeiro, afirma que nunca planificou/preparou aulas com o objectivo de promover a comunicação matemática. Se tal aconteceu, foi de uma maneira espontânea, pois raramente os alunos trabalharam em grupo ou foram confrontados com actividades de modelação e investigação, as quais, na sua perspectiva, são potenciadoras da comunicação matemática:

A resolução de problemas foi prioritária, bem como a comunicação, mas tudo dentro do possível, tentando adequá-las ao nível dos alunos. Mas reconheço que, a nível da comunicação matemática, esta nunca foi muito pensada, pois daquilo que me lembro da Didáctica da Matemática, raramente recorri ao trabalho de grupo, a actividades de modelação e de investigação que são meios que facilitam o desenvolvimento da comunicação matemática na sala de aula. (EB3-4)

Já em relação à resolução de problemas, houve uma certa intencionalidade na sua exploração, embora fosse uma consequência da utilização do manual escolar, pois neste havia algumas secções onde apareciam problemas para se explorar na sala de aula:

Por vezes, explorava a resolução de problemas que aparecia no manual e o manual do nono tem problemas interessantes, principalmente nas equações do segundo grau. Mas, por vezes, também tinha alguns problemas interessantes noutros tópicos matemáticos. (EB3-5)

Na sua turma do 10º ano, estes aspectos também não foram tidos em consideração de uma forma sistemática e organizada. Contudo, a utilização da calculadora gráfica foi um aspecto que teve alguma incidência nas suas aulas, nomeadamente, quando abordou as *Funções* e a *Estatística*. No entanto, esse recurso foi mais vocacionado para a exploração gráfica de funções e para o estudo das mesmas, através do confronto da exploração gráfica com a analítica.

De uma maneira geral, poder-se-á afirmar que as aulas de Miguel Garcia foram, na sua maioria, exploradas a partir de fichas de trabalho, em que o professor assumia nelas um acentuado protagonismo. Este jovem professor criava

sempre um bom ambiente de aprendizagem na sala de aula e desenvolvia uma boa gestão da actividade dos seus alunos. Porém, gostaria de estabelecer uma relação pessoal mais aberta com eles, mas devido à sua timidez e reserva por um lado, e o receio de perder o controlo disciplinar da turma por outro, contribuiu para que tal não acontecesse.

### **A Orientação**

Das muitas conversas informais e das entrevistas mantidas com Miguel Garcia, pode concluir-se que, na generalidade, ele concorda com o modelo de orientação adoptado, embora apresente algumas críticas à forma como o processo foi conduzido, nomeadamente, pelos orientadores da Universidade. Na sua opinião, acha que o estágio deveria ser mais acompanhado, pelo menos na fase inicial, uma vez que a maior parte dos estagiários nunca leccionou anteriormente. Se, por um lado, a autonomia é um aspecto importante, considera que, na fase inicial, a presença dos orientadores nas aulas e fora delas para a discussão profunda de aspectos relacionados com a actividade docente durante o estágio é fundamental, se se pretende que haja uma verdadeira supervisão.

Para Miguel Garcia, o orientador da escola desempenhou a sua função, ao manifestar a sua disponibilidade sempre que solicitado e ao supervisionar muitos dos materiais que os estagiários utilizavam nas aulas. No entanto, a nível da supervisão de aulas e da discussão profunda das mesmas, tal não foi tão conseguido:

Eu acho que o orientador da escola cumpriu o seu papel, tivemos sempre da parte dele todo o apoio de que necessitámos. Nós recorriámos muito ao orientador, e ele estava sempre pronto a dar uma sugestão ou uma opinião. Todos os testes que fizemos foram vistos e analisados por ele, bem como quase todas as outras coisas. No entanto, acho que poderia ter assistido a mais aulas e, acima de tudo, discuti-las em profundidade de modo a podermos melhorar, significativamente, o nosso desempenho.  
(EB3-6)

Em relação aos orientadores da Universidade, o da área da Matemática e o da área da Educação, o participante considera que se deslocaram poucas vezes à escola

para assistirem às suas aulas e que a discussão destas foi muito superficial. Contesta o facto das aulas serem discutidas logo após terem terminado, ou seja, durante o intervalo de cerca de dez minutos até que se inicie a aula seguinte:

Em relação aos orientadores pedagógico e científico, acho que foram poucas vezes à escola e, dessa forma, deram pouca ajuda. Quando assistiam às aulas, as suas críticas eram basicamente pontuais, não faziam críticas de fundo. Julgo que não poderia ser de outra forma, porque as discussões eram feitas no intervalo de aulas, em cerca de dez minutos. (EB3-6)

Um aspecto bastante interessante, a que Miguel Garcia se refere, é que cada estagiário deveria ser incentivado a assistir às aulas de todos os elementos do núcleo, mesmo sem a presença dos orientadores:

Assistimos a poucas aulas uns dos outros, para além daquelas a que foram os orientadores. Acho que teria sido importante, não só para a coesão do grupo, como também para discutirmos muitos aspectos das aulas e podermos corrigir e melhorar o nosso desempenho. Apesar de, no início do estágio, fazermos quase tudo em grupo e discutirmos os assuntos entre todos, à medida que o tempo foi passando, este aspecto foi-se perdendo. Restou, por exemplo, a semana da Matemática, em que fizemos um balanço dessa actividade e elaborámos um relatório e o jornal, o que é muito pouco. (EB3-6)

Julga-se que esta faceta pode ser muito importante, em termos formativos, desde que este tipo de assistência seja feita de uma forma sistemática e organizada, em que os estagiários tenham guiões para identificarem aspectos a discutir posteriormente.

### **O Papel da Formação**

Tal como se afirmou anteriormente a propósito da opinião de Miguel Garcia acerca da formação inicial, mesmo antes de estagiar, este apresentou algumas críticas, nomeadamente às disciplinas da componente educacional, para com as quais manifesta pouco interesse, mas evoca o protagonismo que poderiam ter no desempenho da sua actividade como professor. Estas ideias ganharam contornos

mais claros e profundos quando realizou o estágio pedagógico da sua licenciatura. Reforçou-se a sua ideia de um divórcio entre teoria e prática e o afastamento em relação à realidade escolar patente na sua licenciatura, provocando, no participante, alguma angústia e tristeza:

É aborrecido constatar que as disciplinas que tivemos na Universidade têm um papel muito pouco preponderante na nossa actividade. Exceptuam-se as disciplinas de Técnicas de Expressão e Comunicação Pedagógica e Didáctica da Matemática, porque de resto, pelo menos de forma consciente, não me apercebi do seu contributo, ou do seu papel. Lembro-me de ter dito, há uns tempos, que as disciplinas científicas eram importantes, mas agora, em final de estágio, sem deixar de o afirmar, reconheço que existe uma fraca relação entre elas e a matemática que se dá na escola. (EB3-6)

Mesmo em relação às disciplinas da componente matemática, Miguel Garcia acaba por reconhecer que a matemática escolar é bem distinta daquela matemática que foi e é abordada na sua licenciatura. Nalgumas conversas informais, este jovem dizia que deveria haver algumas disciplinas, na formação inicial, nas quais se pudessem abordar conceitos matemáticos fundamentais, os quais são desenvolvidos e tratados nos ensinos básico e secundário. Para este jovem, esta poderia ser uma maneira de se começar, desde o início da formação, a tentar fazer a integração da Matemática com a Pedagogia. Não deixa de ser deveras interessante esta sua preocupação com o conhecimento didáctico:

Deveríamos trabalhar mais os conteúdos que vamos leccionar nas escolas. Por um lado, concordo que no curso haja a parte científica, muita Matemática. Por outro lado, deveríamos ter a oportunidade de explorar mais os conteúdos que se vão tratar nas escolas; a maneira de introduzir determinados conteúdos. Isso às vezes é complicado! Nós sabemos as coisas, mas transmiti-las a alunos que não têm certos conhecimentos que nós já temos, torna-se muito complicado. Por isso, deveria haver disciplinas que nos ajudassem a abordar certos conceitos, em que explorássemos aqueles que vamos dar no ensino básico e no ensino secundário, porque nós chegamos à escola e temos de ser nós a estudar aquilo que vamos leccionar. Ora, se houvesse essas cadeiras em



que já tivéssemos contactado com esses conteúdos, tornar-se-ia mais fácil transmiti-los. (EB2-15/16)

### **O Papel da Didáctica da Matemática**

Para Miguel Garcia, mesmo antes do estágio, a Didáctica da Matemática foi uma disciplina bastante importante, pois, de acordo com o que pensava sobre o ensino da Matemática, era a que melhor estabelecia a ligação teoria-prática e a mais próxima da realidade escolar, uma vez que explorava muitos assuntos patentes nos programas dos ensinos básico e secundário. Considera que a Didáctica da Matemática é uma área que se responsabilizou pela organização do ensino e da aprendizagem da Matemática e que, a partir desta, foi possível implementar uma aula numa turma de uma escola secundária.

No final do estágio, continuava a partilhar desta ideia, ao manifestar que as actividades desenvolvidas no âmbito da disciplina levaram-no a pensar em determinadas questões relacionadas com o ensino e a aprendizagem da Matemática, acabando por experienciar muitas delas no ano de estágio:

A Didáctica da Matemática foi mais virada para os ensinos básico e secundário, acho que foi, e isso alertou-me para alguns aspectos que acabei por viver e sentir neste ano de estágio. Acima de tudo, quando ensinamos, nós utilizamos materiais e outros recursos, modos diferentes de abordar os conceitos, utilizamos estratégias de ensino e diferentes organizações de salas de aula e eu, este ano, senti que consegui seleccionar estes aspectos e que, de alguma forma, avaliava o seu impacto. Mas, também reconheço que, a nível da avaliação, não era uma coisa feita de forma sistemática. (EB3-7)

Para Miguel Garcia, a Didáctica da Matemática é uma área de teorização e de reflexão sobre a natureza da Matemática, sobre os seus objectivos, métodos e conteúdos enquanto saber escolar, bem como sobre toda a dinâmica que se gera no processo de ensino-aprendizagem e a sua avaliação. Além disso, tal como ficou patente na citação (EB2-15/16), a Didáctica da Matemática também não deixa de estar intimamente ligada ao conhecimento didáctico do professor e à prática de

ensino. Todas estas questões são centrais para a prática pedagógica e, conseqüentemente, de extrema importância para os professores.

### **Aspectos Problemáticos**

Normalmente, para quem nunca leccionou, o estágio evidencia situações problemáticas relacionadas com o estagiário que, em muitos casos, não são atenuadas durante esse ano e o perseguem durante os primeiros anos da sua carreira profissional.

Num exercício verdadeiramente notável, Miguel Garcia fez um levantamento dos problemas com que se debateu durante o estágio. Primeiro, teve muitas dificuldades a nível da motivação dos alunos. Em relação aos alunos desinteressados, nunca conseguiu que eles se motivassem pela disciplina, nomeadamente, na turma do nono ano de escolaridade:

... motivar os alunos, principalmente no nono ano. Não consegui fazer com que eles se interessassem, mas no 10º ano, não foi tão problemático. (EB3-7)

É plausível pensar-se que o aspecto da motivação esteja relacionado com o nível de conhecimento didáctico do professor, pois um professor que não consegue tornar os assuntos ensináveis e interessantes para os seus alunos, terá dificuldade em motivá-los. Segundo, foi a avaliação da aprendizagem dos alunos, que se reflectiu a dois níveis: (a) na construção de instrumentos de avaliação que permitissem recolher dados em relação aos diferentes objectivos do programa; e (b) na gestão e tratamento desses mesmos dados. Este aspecto já tinha sido aflorado por Miguel Garcia. Ora, esta dificuldade tê-lo-á levado a manifestar que a disciplina de Avaliação Escolar da sua formação inicial em nada contribuiu para a superar:

Avaliar o trabalho dos alunos também foi problemático, pelo que falámos anteriormente, ou seja, ter dificuldade em gerir os dados e em construir instrumentos para recolher esses mesmos dados. (EB3-7)

Um outro aspecto problemático relacionou-se com o estabelecimento de normas de funcionamento das aulas de Matemática. Apesar de, como já foi referido, conseguir criar, de uma maneira geral, bons ambientes de aprendizagem nas suas aulas, Miguel Garcia não deixou, em algumas ocasiões, de enfrentar dificuldades a nível do comportamento dos alunos:

Estabelecer normas e mantê-las na sala de aula também foram aspectos problemáticos para mim, porque por vezes o comportamento dos alunos ultrapassava as regras básicas do respeito pelos outros. (EB3-7)

É perante aspectos desta natureza que Miguel Garcia gostaria que os orientadores assumissem um papel mais interventivo, ao apresentar sugestões para que estas situações pudessem ser evitadas ou minimizadas. Finalmente, outra situação problemática que enfrentou, porém ultrapassada após o estágio, foi a presença dos orientadores da Universidade nas suas aulas. Para ele, como estes foram poucas vezes supervisionar as aulas, eles eram considerados como estranhos no processo de formação e, conseqüentemente, o participante teve dificuldade em lidar com a sua presença:

Ter aulas assistidas também foi bastante problemático, pelo menos com os orientadores da Universidade, porque como vieram cá poucas vezes considerava-os como estranhos na minha aula. Além disso, quando tinha aulas assistidas, tentava utilizar mais materiais e procurava que a aula fosse diferente, o que acho negativo, mas dependemos deste tipo de desempenho para ter uma boa nota de estágio. (EB3-7)

É de realçar que Miguel Garcia reconhece que preparava e tentava que as aulas fossem diferentes do habitual quando eram assistidas. Contudo, se por um lado condena a sua própria atitude, uma vez que aquelas não representavam a realidade das suas aulas, por outro reconhece ser necessário apresentar aos supervisores aulas com características mais “arrojadas”, de modo que pudesse ter uma boa classificação no estágio e, conseqüentemente, na licenciatura.

Para este jovem professor, em início de carreira, existem determinados aspectos que contribuíram, de uma forma significativa, para o aparecimento de algumas destas situações problemáticas. Um deles é a falta de experiência de ensino associada à falta de apoio por parte dos supervisores no que toca à observação de aulas:

... sem dúvida a falta de experiência. Além disso, como não temos experiência, julgo que os orientadores deveriam assistir mais às aulas para se inteirarem convenientemente dos problemas que existem; para se tentar resolvê-los e, também, melhorar outros aspectos que funcionem razoavelmente. (EB3-7)

O outro relaciona-se com as suas próprias características pessoais, ou seja, a sua introversão e a sua reserva. Estes traços pessoais limitavam a conversação de Miguel Garcia, a nível dos acontecimentos da sala de aula, pois apenas comentava o que efectivamente se passava dentro da mesma:

A minha maneira de ser é limitadora. Por exemplo, na definição de regras de funcionamento das aulas, sei que há pessoas que têm outra maneira de ser e, então, são mais rígidas e, dessa forma, conseguem estipular as regras de uma maneira melhor e fazem-nas cumprir. Julgo, também, que pelo facto de eu ser uma pessoa um pouco reservada e introvertida, isso tem repercussões nas aulas, porque eu não falo com os alunos para além do que se passa na aula. (EB3-8)

## **Conhecimentos**

### **Alguns Aspectos do Conhecimento Matemático**

Nesta secção discutir-se-ão determinados aspectos do conhecimento matemático de Miguel Garcia, a partir da análise de todos os dados inerentes à aplicação do instrumento denominado Tarefas do Conhecimento Matemático. À medida que ele se confrontava com as tarefas, notava-se, simultaneamente, satisfação e preocupação. Satisfação porque, durante a formação inicial, poucas

vezes tinha tido contacto com a Matemática escolar, e preocupação, uma vez que, em algumas das tarefas, Miguel Garcia sentiu dificuldades em concluí-las, ou então, foi incapaz de realizar algumas. De uma maneira geral, o seu desempenho foi satisfatório, mas apresenta algumas ideias pouco esclarecidas acerca de certos conceitos.

As actividades relacionadas com o tema Números e Cálculo (Anexo 1) são aquelas que têm como objectivo confrontar o participante com dados conceitos ligados aos números racionais como, por exemplo, razão, quociente, parte do todo e proporções. As representações geométricas (tarefas 1.1.1. e 1.1.2.), a partir de representações numéricas, que Miguel Garcia apresentou, relativamente ao conceito parte do todo, são muito esclarecedoras da sua capacidade em dividir uma quantidade contínua em partes, ou um conjunto de objectos discretos em conjuntos de igual cardinal, independentemente do contexto. Da análise do trabalho desenvolvido à volta deste tema, nota-se que usou estes conceitos adequadamente, mas que sentia dificuldades quando questionado, explicitamente, sobre os mesmos. Por exemplo, quando se pediu para definir o que entendia por razão, a sua resposta foi a seguinte:

É uma proporção, ou seja, um quociente entre duas quantidades.  
(NC1.2.1.; 6.)

Como já foi referenciado, Miguel Garcia foi um aluno com um excelente desempenho nas disciplinas da componente matemática da sua licenciatura. Contudo, perante a sua resposta, nota-se que não tem esclarecida a distinção entre razão e proporção, ao assumir mesmo que são conceitos equivalentes. Além disso, pela definição apresentada, também se pode inferir que o participante considera razão e quociente como representando o mesmo conceito. De facto, na resposta dada à questão 8. da actividade 1.2.1., fica patente que o uso de razão ou dízima associada a essa razão é irrelevante em função do contexto (Figura 8).

Cores	Estimativa do nº de cada cor	Número de cada cor	Razão do nº de cada cor em relação ao total
<i>Azul</i>	6	9	$9/56 = 0,161...$
<i>Vermelho</i>	6	9	$9/56 = 0,161...$
<i>Castanho</i>	6	13	$13/56 = 0,232...$
<i>Amarelo</i>	6	10	$10/56 = 0,178...$
<i>Verde</i>	6	15	$15/56 = 0,268...$
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>56</b>	

Figura 8. Resposta apresentada à questão 8. da actividade 1.2.1. dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático

De igual modo, quando se abordou o conceito de proporção, notou-se que Miguel Garcia não estava muito esclarecido:

Uma proporção é uma relação existente entre duas quantidades. Essa relação pode ser directa, inversa, ou pode não existir, ou seja, uma quantidade (variável) não depende de outra. (NC1.2.2.; 3.)

A tabela que se apresenta na Figura 9, cujo preenchimento foi feito por Miguel Garcia, e que depende do uso do conceito de proporção, mostra claramente a existência de algumas lacunas a nível deste conceito.

N.º de M&M	Castanho	vermelho	amarelo	verde	azul	Total
1 saco	13	9	10	15	9	56
2 sacos	24	20	20	28	20	112
3 sacos	36	30	30	42	30	168
4 sacos	48	40	40	56	40	224
...12.k	10.k	10.k	10.k	10.k	10.k	56.k
100 sacos	1200	1000	1000	1400	1000	5600

Figura 9. Preenchimento da tabela da actividade 1.2.2.; 1 dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático

Apesar desta confusão em relação aos conceitos em causa, na questão 6. da actividade 1.2.2., ele não deu exemplos de proporções a partir dos dados da tabela apresentada anteriormente porque não existiam, mas apresentou uma definição correcta de proporção:

A relação entre o número de M&M's castanhos existentes em dois sacos e o número total de M&M's nesses sacos é  $\frac{24}{112}=0,214\dots$  A relação entre o número de M&M's castanhos existentes em três sacos e o número total de M&M's nesses sacos é  $\frac{36}{168}=0,214\dots$

Como,  

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ M \& M' s castanhos em 2 sacos}}{\text{n}^\circ \text{ M \& M' s em 2 sacos}} = \frac{\text{n}^\circ \text{ M \& M' s castanhos em 3 sacos}}{\text{n}^\circ \text{ M \& M' s em 3 sacos}}$$
,  
 então estão na mesma proporção. (NC1.2.2.; 6.)

Miguel Garcia foi confrontado com este posicionamento e a definição que tinha dado. Do seu discurso notou-se que considerava a sua definição de acordo com o exemplo apresentado. Contudo, a sua argumentação foi pouco convincente, o que confirmou que os conceitos em causa não estavam claros para ele. Em relação às tarefas relacionadas com o tópico 1.3 dos Números e Cálculo, que consiste na determinação da dimensão de uma figura fractal, Miguel Garcia não demonstrou dificuldades assinaláveis. Se atendermos ao processo seguido até se chegar à dimensão fractal, o participante passou por uma etapa em que era necessário justificar que determinados triângulos eram semelhantes. Nesta fase, Miguel Garcia denotou algumas dificuldades, pois, nas justificações que apresentou, nunca referiu o facto dos respectivos lados dos triângulos serem proporcionais e, conseqüentemente, não pôde perspectivar número racional como um operador.

No respeitante às tarefas relacionadas com o tema “Funções” (Anexo 2), Miguel Garcia apresentou um desempenho bastante bom. No ponto 2. da parte A desta tarefa, o participante desenhou, intuitivamente, os gráficos solicitados. Contudo, quando se discutiu a representação gráfica das funções em causa, constatou que os seus gráficos não se identificavam com as ideias defendidas pelo

investigador. Depois de muita discussão, de se concretizar algumas das variáveis das funções e de se representar, graficamente, estas últimas através de uma calculadora gráfica, Miguel Garcia tomou consciência de que a sua intuição não estava correcta. Nas questões 1., 2. e 3. da parte B desta tarefa, que consiste em encontrar a expressão analítica de uma função real de uma variável real, o participante demonstrou uma grande capacidade de organização dos dados fornecidos de modo a encontrar o modelo pretendido. No entanto, na questão 4., em que é solicitado o modelo matemático que explica o fenómeno em causa (função real de várias variáveis), foi incapaz de organizar os dados, o que permitiria estudar o comportamento das diversas variáveis e, consequentemente, não encontrou o modelo matemático pretendido. Também não recorreu a uma calculadora gráfica (disponível) que, neste caso, poderia ter sido um recurso importante na descoberta do modelo. Poder-se-á afirmar que, apesar da actividade de organização de dados e de modelação não serem conteúdos matemáticos, estes são aspectos muito importantes no processo de construção do conhecimento matemático. Neste capítulo, quer Ulrika, quer Miguel Garcia manifestaram algumas dificuldades.

No Anexo 3 constam as actividades matemáticas relacionadas com a Geometria, que foram resolvidas por Miguel Garcia. As tarefas têm como objectivo explorar os conceitos de simetria e de polígono, bem como as capacidades de identificar regularidades e formular conjecturas. No geral, o seu desempenho foi aceitável, mas notaram-se limitações importantes, não só a nível dos conceitos como também nas capacidades supracitadas. Este participante tem uma visão clara do conceito de linha poligonal e de polígono. No entanto, quando se tentou fazer a distinção entre polígono regular e irregular, as definições apresentadas pelo participante não eram completas. Perante este facto, foi o investigador quem, através de exemplos, lhe fez sentir que as definições eram incompletas. Desta forma, Miguel Garcia acabou por tecer as definições desejadas,



manifestando que, em Geometria, facilmente se chega a incongruências, sempre que não se tem uma visão clara dos conceitos:

A Geometria é muito traiçoeira. Temos de ter ideias muito claras e completas, porque, caso contrário, com facilidade surgem erros graves. De facto, a Geometria é uma das minhas lacunas desde sempre, desde o básico até ao superior. É uma área muito delicada, mas muito engraçada. (N.C.)

Um outro aspecto curioso, nesta fase, foi a exploração dos termos “equilátero” e “equiângulo”. Em relação ao primeiro, o seu uso ficava, por Miguel Garcia, circunscrito aos triângulos. O segundo não fazia parte do léxico matemático do participante e foi somente com o auxílio do investigador que reconheceu o seu significado. Nas actividades que envolvem o estudo de polígonos regulares (3.1.1. e 3.1.2.), Miguel Garcia não teve dificuldades na identificação de regularidades e na formulação das respectivas conjecturas. Pelo contrário, nas actividades relacionadas com polígonos irregulares (3.2.1.), foram muitas as dificuldades do participante em encontrar figuras geométricas com um determinado número de lados, de modo a explorar o número de eixos de simetria em cada uma delas. Nesta fase da actividade, o investigador, em diálogo com o participante, fez com que este encontrasse o número máximo de eixos de simetria em polígonos regulares, preenchendo a tabela referente àquela (3.2.2.). Contudo, após várias tentativas, Miguel Garcia não conseguiu encontrar uma conjectura que permitisse definir o número máximo de eixos de simetria de um polígono irregular. No entanto, apresentou a seguinte conjectura:

- Se o número de lados do polígono ( $n$ ) for par, o número máximo de eixos de simetria é  $\frac{n}{2}$
- Se o número de lados do polígono for um número primo, o número máximo de eixos será 1. (G3.2.2.)

Porém, pelo facto de não a ter testado, não constatou que ela não é válida para todos os polígonos irregulares.

Finalmente, nas tarefas que envolvem conhecimentos matemáticos no âmbito das Probabilidades e Estatística (Anexo 4), Miguel Garcia manifestou muita facilidade em lidar com elas. Algo de surpreendente foi constatar que tinha, inclusive, não só um conhecimento da perspectiva frequencista de probabilidade como também da perspectiva clássica. Na questão 1.2. do ponto 4.1., demonstrou um domínio seguro da calculadora gráfica e encontrou, facilmente, a equação da recta que melhor se ajustava aos dados fornecidos. No entanto, apesar de na questão 1.4 do ponto 4.1. ser crítico em relação às previsões de acordo com o modelo encontrado, ou seja, justificar que este não serviria para prever a marca, nesta modalidade de atletismo, uma vez que a partir de determinado momento o *record* dos 100 metros seria um tempo “negativo”, na questão 1.5. apenas respondeu o seguinte:

Marca  $\approx 1,64$ . (EP4.1.;1.5.)

Esta resposta, no contexto da situação em causa, é impossível e Miguel Garcia foi questionado sobre este facto. Com base na sua resposta, poder-se-á afirmar que o hábito de verificar, não só o processo, como o sentido da solução num determinado contexto, é uma das lacunas do seu ensino:

Nem me lembrei dessa situação. Talvez seja um defeito meu em me esquecer do contexto onde está inserido o exercício. Nunca fui habituado a verificar; era aplicar a teoria em determinados exercícios. Como sigo um determinado raciocínio lógico, não coloco em questão o resultado a que cheguei. (N. C.)

Em síntese, é possível afirmar que, no que se refere aos conceitos e capacidades matemáticas envolvidas nas tarefas propostas, Miguel Garcia manifesta conhecer muitos dos conceitos, exceptuando alguns que se relacionam com a Geometria e com os Números Racionais (quociente, razão, parte do todo e proporção). No entanto, tal como Ulrika, mostra alguma fragilidade no recurso a certas capacidades, as quais, porém, são de extrema importância para o

desenvolvimento do conhecimento matemático como, por exemplo, conjecturar, modelar ou criticar resultados.

### **Alguns Aspectos do Conhecimento Curricular**

A tarefa relacionada com o conhecimento curricular (Anexo 6) consiste em criticar, à luz do actual programa de Matemática, a planificação de uma unidade didáctica, de acordo com determinados parâmetros. Tal como se referiu no caso anterior, a unidade didáctica incide sobre a Representação Gráfica de Funções e Proporcionalidade Inversa, no nono ano de escolaridade.

Perante os comentários que teceu à unidade didáctica, ao atender, essencialmente, aos objectivos e estratégias, o participante manifesta ter um conhecimento sobre as finalidades, os objectivos e as orientações curriculares do programa de tal modo que pôde criticar, fundamentadamente, os diversos aspectos envolvidos na planificação e na ficha de trabalho. Contudo, alguns dos seus comentários merecem destaque, uma vez que deixam transparecer aspectos que estão ligados à experiência vivida por Miguel Garcia e à sua própria formação.

No respeitante à adequação da unidade didáctica ao programa, Miguel Garcia considerou que a primeira se ajustava e respondia às grandes orientações do segundo, como ilucida, por exemplo, o seguinte comentário:

Penso que esta planificação está adequada ao programa, na medida em que, tal como o programa sugere, deve existir uma preocupação em explorar situações da vida real até se chegar à inevitável formalização matemática. (P1.-1.1.)

Miguel Garcia valoriza muito a Matemática. Ora, a parte final do comentário anterior evidencia que, apesar do ensino da Matemática se preocupar com a exploração da Matemática a partir de situações da realidade, este ensino deve, inevitavelmente, conduzir à formalização da Matemática presente nessas mesmas situações. Ainda em relação a este aspecto em estudo, o participante reconheceu

que, no programa do terceiro ciclo do ensino básico, são enfatizados a representação gráfica e o trabalho de grupo:

Existe também uma insistência no estudo das representações gráficas de funções, não só do gráfico da função  $x \rightarrow \frac{k}{x}$ , mas também de outros gráficos que traduzam situações da vida real. Também é de registar a referência ao trabalho de grupo, que é de grande importância uma vez que poderá fomentar a discussão entre os alunos. (P1.-1.1.)

Apesar de Miguel Garcia demonstrar que tem um conhecimento geral do programa de Matemática, já sobre os seus aspectos mais específicos, ele não pareceu tão esclarecido, uma vez que não fez qualquer referência, em particular, à adequação dos objectivos e dos conteúdos expressos na unidade didáctica em relação ao programa, nem da articulação destes com a estratégia apresentada na mesma.

No que diz respeito aos pré-requisitos patentes na unidade (questão 1.2.), Miguel Garcia considerou que, no âmbito do conhecimento matemático, esses eram os básicos para a compreensão dos conceitos a explorar. No entanto, não fez qualquer tipo de referência a pré-requisitos que remetam para determinadas atitudes derivadas do trabalho de grupo, não obstante ser uma peça fundamental no desenvolvimento da estratégia da unidade.

Um dos comentários de Miguel Garcia no que toca às estratégias (questão 1.3.) propostas para o desenvolvimento desta unidade didáctica foi o seguinte:

Creio serem algo vagas, pois as estratégias deveriam fazer referência à forma como, com o auxílio das fichas de trabalho previstas nos materiais, seriam ministrados os conteúdos, ou como seriam conduzidas as aulas. (P1.-1.3.)

Destaca-se que o participante, a partir do plano de unidade didáctica, não conseguiu encontrar um fio condutor para o desenvolvimento da mesma. A sua preocupação assentou na forma como os conteúdos seriam abordados a partir das referidas fichas de trabalho, o que não deixa de ter algum sentido, mas, fica, também, a ideia, com este comentário, que Miguel Garcia centrou as suas atenções apenas na

estratégia, não considerando a unidade didáctica como um todo e, inclusive, não atendendo às orientações programáticas.

Na avaliação (questão 1.4), Miguel Garcia considerou, também, que esta está apresentada de forma vaga, pois achou que os respectivos critérios deveriam estar especificados:

Creio, também, que a avaliação está algo vaga, na medida em que não especifica que parâmetros serviriam para apreciar cada aula. (P1.-1.4.)

Este posicionamento e o anterior, confirmados em algumas conversas informais, estão intimamente ligados com o que Miguel Garcia aprendeu em certas disciplinas da área educacional da sua formação inicial, as quais enfatizavam que um plano de unidade didáctica deveria ser mais detalhado do que o apresentado. Segundo o participante, este plano não lhe fornecia uma ideia concreta de como é que o processo de ensino e aprendizagem se iria processar. Foi essencialmente neste aspecto que revelou que não conseguia estabelecer a ligação entre o plano de unidade didáctica e o programa de Matemática.

Apesar de não apresentar críticas muito profundas em relação à ficha de trabalho associada ao plano de unidade didáctica em causa, Miguel Garcia considerou-a adequada, com algumas reservas para uma primeira abordagem ao tema, embora esta não permita explorar o tema principal – proporcionalidade inversa:

Creio que está adequada para a introdução do tema, embora não permita, por exemplo, determinar a constante de proporcionalidade inversa. Penso ainda que existem situações desnecessárias para a introdução do tema, razão pela qual os alunos perderão muito tempo, talvez em vão. (P2.-2.1.)

Pelos posicionamentos assumidos por este jovem professor, nota-se quão dividido se encontrava. Por um lado, reconhecia a importância de objectivos relacionados com as atitudes e capacidades a desenvolver nos alunos, presentes nos programas, mas, por outro, quando confrontado com situações concretas de ensino, a sua



grande preocupação centrava-se a nível dos objectivos relacionados com os conhecimentos matemáticos, deixando para segundo plano os outros. Esta atitude foi justificada da seguinte forma:

Na Universidade, estudei os programas, na generalidade, e sempre me disseram que o cumprimento do programa era abordá-lo nas suas três grandes vertentes: conhecimentos, atitudes e capacidades. Na teoria eu reconheço que assim seja, mas quando chega a hora de preparar e dar uma aula, acabo por dar primazia aos conhecimentos matemáticos. Talvez tenha sido este o aspecto mais vivido por mim enquanto aluno e é difícil de ultrapassar. (N.C.)

De facto, nesta área, a investigação tem evidenciado este aspecto, ou seja, a formação inicial tem um reduzido impacto nas concepções e nos pensamentos dos futuros professores acerca do ensino da Matemática, uma vez que as imensas experiências formativas que tiveram nos vários anos em que foram alunos, antes de entrarem para a universidade, contribuem de forma muito significativa para este cenário.

No respeitante à questão 2.2., Miguel Garcia referiu que as características da actividade são adequadas para que esta seja desenvolvida em grupo, de modo a que possa existir discussão e análise das diversas situações propostas. Além disso, também se referiu ao facto da ficha se enquadrar na estratégia proposta no plano de unidade didáctica.

Na questão 2.3., o participante afirmou que, no que toca à ligação entre fenómenos reais e representações gráficas, a ficha é algo limitada, uma vez que trata de um único fenómeno e que deveria apresentar situações mais diversificadas.

Para finalizar, na questão 2.4. (promoção do pensamento matemático no que diz respeito às relações matemáticas), Miguel Garcia afirmou o seguinte:

Penso que estimula o pensamento matemático, pois implica relacionar fenómenos com representações gráficas. (P2.-2.4.)

A resposta dada a esta questão poderá significar que não percebeu o que se pretendia. No entanto, face a esta dúvida, o investigador tentou ficar esclarecido em relação a este assunto e conversou com Miguel Garcia. Dessa conversa, resultou que o participante não estava esclarecido sobre o que se entende por relações matemáticas, apesar do programa solicitar, de forma explícita, as conexões entre os conceitos matemáticos.

Tal como se disse anteriormente, quando planifica as suas aulas, Miguel Garcia atende, em primeiro lugar, ao programa do nível de escolaridade em causa. Após a sua consulta, para identificação dos conteúdos e objectivos a explorar é que, com base nos manuais escolares, procura construir a estratégia para implementar as suas aulas. Contrariamente a Ulrika, é desta forma que se podem observar, nos seus planos de aula, objectivos relacionados com as atitudes e com as capacidades. Contudo, na prática, e com base nas observações efectuadas às suas aulas, nota-se que estes objectivos são secundarizados em relação aos da área do conhecimento matemático.

### **Alguns Aspectos do Conhecimento Didáctico**

As aulas de Miguel Garcia, que se observaram, foram as de uma turma do 10º ano de escolaridade, constituída por 22 alunos, dos quais um ou dois eram repetentes. Quase todos viviam na cidade onde se situa a escola e as suas famílias pertenciam a um nível socio-económico situado entre o médio e o elevado. Cerca de 50% dos alunos da turma já pertenciam à escola onde estudavam e os restantes vinham de outra escola da cidade, o que possibilitou haver um grande conhecimento pessoal entre eles. Estes alunos, exceptuando dois ou três, tinham um bom desempenho na disciplina de Matemática e, de uma maneira geral, eram muito empenhados e interessados, daí que, tal como o participante os classificou, fossem *bons alunos*. Em termos de comportamento na sala de aula, considerou-os um pouco barulhentos, mas tratava-se de um *ruído saudável*, uma vez que estava associado às intervenções que faziam na aula e que, por isso, de fácil controlo.

Devido à forma, extremamente homogénea, pela qual Miguel Garcia abordava as suas aulas, apresentar-se-ão duas situações de uma das aulas que foram observadas e que podem retratar alguns dos aspectos mais significativos do seu conhecimento didáctico. É de salientar que em todos os planos de aula apresentados por Miguel Garcia aparecem, explicitamente, objectivos relacionados com as atitudes e capacidades, para além daqueles que dizem respeito ao conteúdo matemático em estudo. Este aspecto demonstra, pelo menos a nível da planificação, uma preocupação com as indicações programáticas que, de certa forma, confirma que este participante preparava as suas aulas, tendo em atenção o programa.

Aula 1. O tema central desta aula foi o *Estudo da Função Módulo*. Para Miguel Garcia era essencial que os alunos conhecessem a *função afim e algumas das suas propriedades como, por exemplo, a monotonia e os zeros, bem como o que já tinha sido abordado na aula anterior sobre a função quadrática*. O objectivo principal da aula era estudar a função módulo a partir da função quadrática, comparando os respectivos gráficos e tentar que os alunos tirassem conclusões, mas toda esta actividade se desenvolvia a partir de uma ficha de trabalho elaborada para o efeito (Anexo 12):

Esta aula vai ser desenvolvida a partir de uma ficha de trabalho que o núcleo de estágio elaborou para este tema. Nós, aqui, temos muito o hábito de utilizar fichas de trabalho para desenvolvermos as nossas aulas. Vamos também fazer uso da calculadora gráfica para resolver a ficha, mas não deixaremos de trabalhar analiticamente e de construir gráficos no papel. (A1)

Este esquema de aula, baseado em fichas de trabalho, foi um modelo seguido por Miguel Garcia na maioria das suas aulas e que mais adiante se discutirá. No entanto, a nível da sua agenda, apresentou o seguinte conjunto de acções alicerçadas na referida ficha de trabalho:

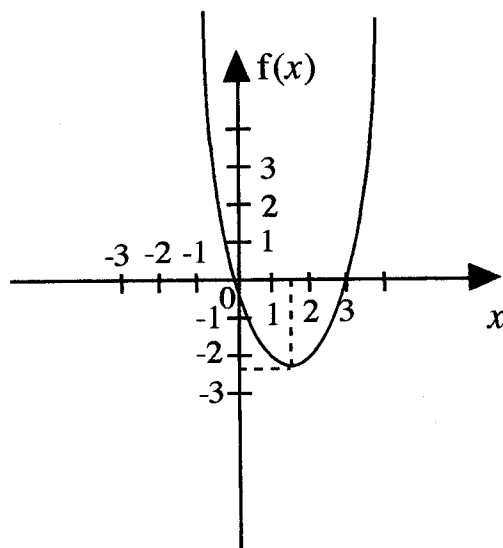


Na aula anterior estivemos a estudar a função quadrática e, neste tipo de aulas, a calculadora tem um papel importante. Com o exercício 1., pretendo partir de uma função quadrática  $[f(x)=x^2 - 3x]$ , confrontar o respectivo gráfico com os gráficos de  $g(x)=f(|x|)$  e  $h(x)=|f(x)|$ , para que os alunos tirem, por si, as respectivas conclusões. Também irei aproveitar a função  $h(x)$ , para que os alunos a representem analiticamente, uma vez que se presta a uma definição por ramos, que é a alínea c) do exercício 1. O exercício 2. tem como objectivo o seguinte: aproveitando as conclusões anteriores, a partir de um gráfico dado, construir, no papel, os gráficos solicitados. Os exercícios 3., 4. e 5. são para as aulas seguintes. Eu também tenho sempre em mente alguns objectivos fora dos conhecimentos matemáticos como, por exemplo, os das atitudes e capacidades (Empenhar-se na realização das tarefas; Expressar-se com correcção e clareza em linguagem matemática; Manifestar desejo de aprender; Desenvolver o raciocínio matemático), mas não sei se consigo desenvolvê-los. Basicamente é isto que tenho pensado para esta aula e a calculadora gráfica assumirá um papel importante na representação gráfica. Os alunos já têm um domínio razoável da calculadora, portanto torna-se fácil pedir coisas para eles fazerem na calculadora. Normalmente, tento fazer um registo individual do comportamento e do desempenho das actividades que proponho através de grelhas de observação que o grupo construiu. (A1)

Esta parte da agenda revela que Miguel Garcia possuía uma lógica sequencial das actividades. Acima de tudo, pelo facto da preparação das suas aulas se apoiar no programa, nota-se que existe uma lógica que suporta o seu guião curricular para este tema. Os objectivos de aprendizagem que definiu para os alunos, as tarefas que preparou, as situações de aprendizagem que idealizou para a realização dessas tarefas e os mecanismos que concebeu para a avaliação (Anexo 13) são aspectos inerentes ao seu guião curricular.

Miguel Garcia tinha uma boa relação professor-alunos, apesar dos temas das suas conversas, pouco ultrapassarem os assuntos das aulas. A aula iniciou-se com a resolução da questão 1. a) da ficha de trabalho (Anexo 12), mas sem o auxílio da calculadora. Contudo, foi Miguel Garcia quem resolveu a referida questão, ao colocar algumas questões aos alunos, para progredir até chegar à representação gráfica, elaborada no quadro, da função  $f(x)=x^2 - 3x$ . Toda a resolução da questão foi assumida pelo professor, que determinou os zeros da função através da

resolução de uma equação incompleta do segundo grau e que aplicou a lei do anulamento do produto, tal como o vértice da parábola através dos coeficientes da função polinomial. Encontrados o vértice da parábola e os zeros da função, Miguel Garcia discutiu o sentido da concavidade da parábola, chegando ao seguinte gráfico:

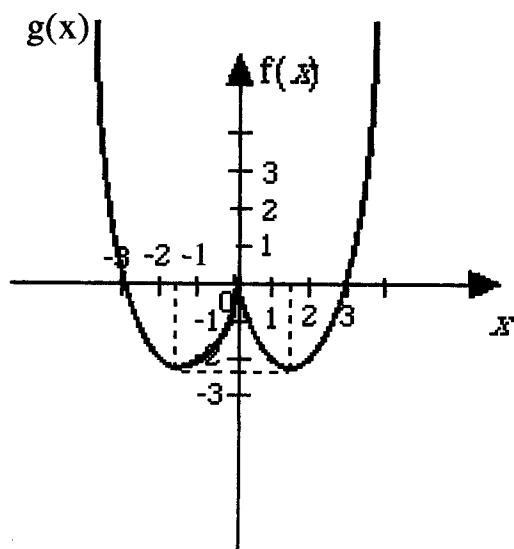


(N.C.)

Apesar dos alunos terem intervindo em algumas das questões que Miguel Garcia colocava, foi este quem assumiu um papel de relevo nesta fase da aula, na qual, inclusive, algumas questões colocadas pelos alunos não foram debatidas. Nesta fase da agenda, Miguel Garcia propôs aos alunos que resolvessem a questão 1. b) (Anexo 12), mas com o auxílio da calculadora gráfica que ele próprio distribuiu aos alunos.

*Situação 1:* Miguel Garcia escreveu no quadro a expressão analítica da função em estudo:  $-g(x) = f(|x|)$ , para que os alunos construíssem o respectivo gráfico no papel, depois de analisado na calculadora gráfica. Perguntou então: *Como é que fica a expressão analítica da função  $g(x)$ ?* (acção). De imediato, uma aluna respondeu: *Basta substituir o  $x$  da função  $f$  por  $|x|$ .* Miguel Garcia assumiu a ideia desta aluna, avaliou-a e disse: *Pois, pois. Então fica* (escreve no quadro):  $-$

$g(x) = |x|^2 - 3|x|$  (decisão). De seguida, explicou como introduzir na calculadora a expressão em causa (acção), mesmo sem que algum aluno o tivesse questionado e esperou que os alunos realizassem a tarefa. Ao fim de alguns segundos, mesmo antes de se certificar se a tarefa estava concluída, lançou um novo desafio: – *Que conclusões é que poderemos tirar?* (acção). De seguida, alguns alunos comentaram: – *Stor, mas conclusões do quê?* (complicação da acção). Sem responder a esta questão, Miguel Garcia pediu a um aluno para se dirigir ao quadro e representar graficamente a função em causa. Enquanto este aluno tentou elaborar a representação gráfica no quadro, um outro aluno solicitou o professor: – *Stor, não percebo porque é que a expressão analítica de  $g(x)$  fica daquela maneira* (apontando para o quadro) (complicação da acção). Miguel Garcia observou o que o aluno tinha no seu caderno (monitorização) e disse: – *Então, onde está  $x$  fica  $|x|$ , o argumento da função é  $|x|$ , percebeste?* (decisão). Contudo, o aluno respondeu sem grande convicção: – *Acho que sim* (complicação da acção). Miguel Garcia olhou, novamente, para o aluno (monitorização) e escreveu-lhe no caderno a expressão analítica (decisão). Entretanto, o aluno que estava no quadro a representar, graficamente, a função em causa já tinha terminado e o professor dirigiu-se para o quadro. A representação gráfica foi feita no mesmo referencial onde Miguel Garcia já tinha representado a função  $f(x)$ :



Ele observou o gráfico e perguntou: – *Então, o que é que verificamos aqui?* (acção). Os alunos não responderam (complicação da acção). Perante este silêncio (monitorização), Miguel Garcia decidiu colocar uma outra questão (decisão): – *Esta função é uma função par, não é?* (acção). Alguns alunos responderam afirmativamente (monitorização), o que fez com que Miguel Garcia prosseguisse (decisão): – *Então, vejam lá, para valores de abcissa positiva a função manteve-se como estava em  $f(x)$ . Então, para os valores de abcissa negativa, o que aconteceu?* (acção). Fez-se, novamente, silêncio por parte dos alunos (complicação da acção). Perante esta situação (monitorização), Miguel Garcia decidiu apresentar uma resposta que teria gostado que fossem os alunos, a chegar até ela, por si (decisão): – *Então, a ordenada da abcissa negativa resulta de uma simetria em relação ao eixo dos  $yy$ ; para valores de abcissa positiva as ordenadas mantêm-se, mas para os valores de abcissa negativa as ordenadas desses valores obtêm-se por uma simetria em relação ao eixo dos  $yy$ , dos valores de abcissa positiva.* Após esta conclusão, que Miguel Garcia pretendia que fossem os alunos a alcançar, conforme estava previsto no seu plano de aula, alguns alunos estavam preocupados em fazer o registo do que o professor tinha dito e perguntaram: – *Então professor, o que é que escrevemos?* (complicação da acção). O professor, perante esta situação, tomou uma decisão e disse: – *Então vá, vou ditar.* Miguel Garcia ditou a conclusão e os alunos registaram-na nos respectivos cadernos. Contudo, alguns alunos insistiram em afirmar que não percebiam a conclusão (complicação da acção). Então, Miguel Garcia decidiu propor outra estratégia (monitorização/decisão): exploração de dois pontos do gráfico, em que um deles tinha abcissa positiva e outro abcissa negativa, confrontando as respectivas ordenadas. De imediato, assumindo que a situação anterior estava esclarecida, decidiu passar à representação gráfica de outra função:  $h(x) = |f(x)|$ . O processo para este caso foi muito semelhante ao descrito anteriormente.

Esta situação demonstra que parte da sua agenda sofreu alterações significativas, nomeadamente, durante o decorrer da aula, pois um dos objectivos

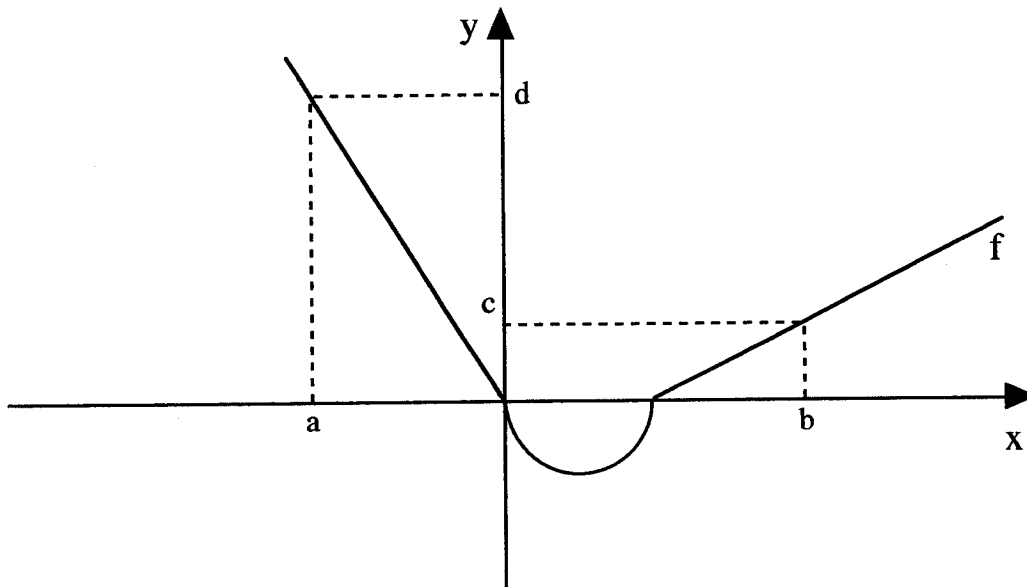
era que os alunos conseguissem chegar às conclusões de forma autónoma e isso não foi alcançado. Confrontado com esta situação, Miguel Garcia reconheceu que o espírito da aula não foi de encontro àquilo que pretendia, mas que não tinha conseguido encontrar melhor alternativa para ultrapassar algumas situações com que se confrontou:

De facto, para além de algumas imprecisões de linguagem que utilizei, não estava à espera que os alunos tivessem dificuldades em concluir o que se pretendia. Agora, aqui a discutirmos após a aula, acho que as alternativas que arranjei para ultrapassar aqueles impasses não foram suficientes e tive de forçar as conclusões. Mas também quero dizer que alguns, após eu ter feito as conclusões, perceberam o que se pretendia. Nesta turma, existem alguns alunos que não se dedicam a nada e apenas perturbam, fazendo perguntas, mas eu até já não lhes ligo muito: é que estamos no 10º ano e, portanto, devo atender aos que estão interessados.  
(A1)

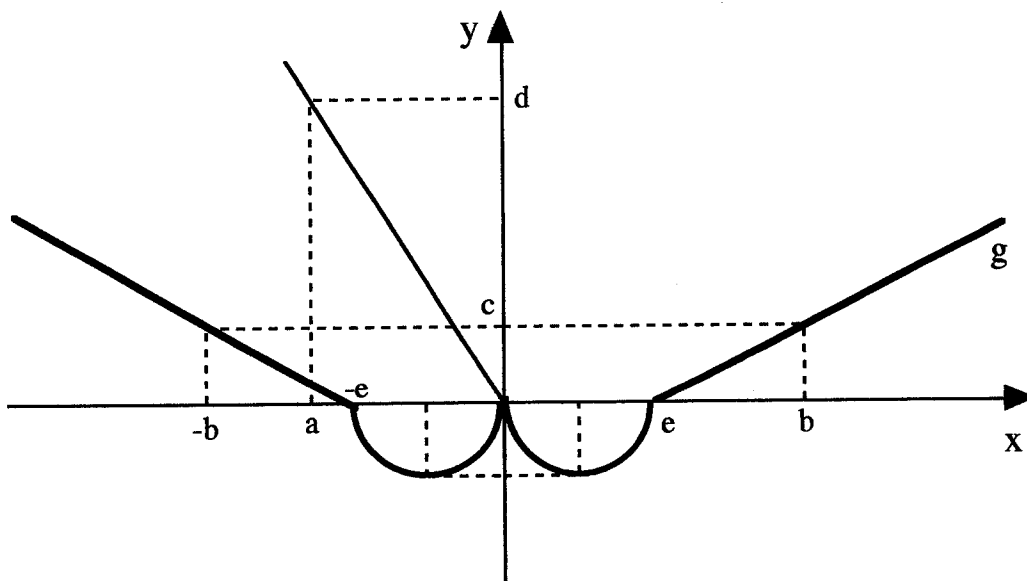
Este comentário também deixa transparecer que, para este jovem professor, existiam alunos na turma cujas dúvidas já não atendia tão bem, em relação a outros, por ele os considerar desinteressados. Também foi abordada a natureza das questões que Miguel Garcia colocava à turma e este reconheceu que eram muito vagas e que a algumas delas se tentava dar resposta, mas que em alguns casos não se encerrava toda a problemática levantada. Numa das situações em que os alunos não responderam à questão colocada, Miguel Garcia fez uma outra pergunta, mas que não ajudou a responder ao que pretendia inicialmente.

Em relação à situação descrita, o participante concordou que não estabeleceu uma significativa ligação entre os gráficos de  $f(x)$  e de  $g(x)$ , nem mesmo a nível das respectivas expressões analíticas, de modo que os alunos percebessem o que se passava, em termos de abcissas e ordenadas dos pontos pertencentes a cada um dos gráficos.

*Situação 2.* O professor reproduziu, no quadro, o desenho patente no exercício 2. da ficha de trabalho (Anexo 12), e pediu aos alunos que respondessem à alínea a).



Então, os alunos começaram a discutir uns com os outros a forma de encontrar o gráfico da função  $g(x)=f(|x|)$ . Ao fim de algum tempo, Miguel Garcia perguntou quem pretendia ir ao quadro desenhar o gráfico da referida função. Vários alunos responderam ao seu apelo e Miguel Garcia optou por um deles. No quadro, esse aluno apresentou a seguinte resolução:



Depois desta representação irrepreensível, Miguel Garcia perguntou: – *Todos perceberam isto?* (acção). Vários alunos responderam negativamente (complicação da acção). Perante esta situação, o professor tentou identificar o que os alunos não

percebiam (monitorização) e perguntou (decisão/acção): – *Mas o que é que não percebem?* Um aluno comentou: – *Olhe professor, eu não percebo porque é que o módulo faz isso ao gráfico!* (complicação da acção). Perante esta situação Miguel Garcia respondeu (monitorização/decisão): – *Então, isso tem a ver com o que vimos anteriormente, abcissa positiva mantém-se a ordenada e abcissa negativa sofre uma simetria em relação ao eixo dos yy, de modo a obtermos uma função par.* O que Miguel Garcia disse foi acompanhado de uma explicação sobre a figura que estava no quadro. Alguns alunos continuavam a dizer que não percebiam (complicação da acção) e Miguel Garcia respondeu (monitorização/decisão): – *Não sei o que não percebem, acho que isto é evidente, pois como a função é par e os valores de abcissa positiva mantêm as suas ordenadas, então os valores de abcissa negativa têm de ter ordenada simétrica em relação ao eixo dos yy.* Após esta intervenção, decidiu passar para a alínea b) do exercício 2. (acção).

Esta situação está ligada ao conhecimento didáctico de Miguel Garcia. Para além de algumas incorrecções de linguagem matemática, que podem ter interferido na interpretação por parte dos alunos e que foram reconhecidas pelo participante, este não conseguiu optar por outra estratégia que tornasse a situação claramente compreensível aos alunos. No fundo, a dificuldade de alguns dos alunos estava em perceber a relação entre a função inicial  $[f(x)]$  e a função em estudo  $[g(x)=f(|x|)]$ . Os alunos apresentaram algumas dificuldades na interpretação gráfica e talvez fosse importante explorar a conjectura enunciada por Miguel Garcia através da análise das respectivas tabelas de valores que podem ser conseguidas na calculadora gráfica. Esta alternativa foi reconhecida pelo participante como uma boa hipótese para ultrapassar a dificuldade, mas que no momento não lhe ocorreu. Contudo, também considerou que os alunos que apresentaram dúvidas eram aqueles que menos interesse manifestavam pela disciplina:

Eu já os conheço! Aqueles alunos andam sempre a dizer que não percebem, mas passam a aula distraídos, não estudam em casa, não fazem trabalhos de casa,... Assim é difícil trabalhar com eles e prefiro dar

mais atenção a quem realmente está interessado em aprender. Mas acho que poderia explorar a situação de outra forma, porém às vezes quando estamos na aula não temos essa visão de imediato. (A1)

São estes aspectos que poderiam ser trabalhados a nível da formação inicial de modo a proporcionar o desenvolvimento do conhecimento do futuro professor de Matemática nesta área.

## **Em Busca de uma Identidade Profissional**

### **A Matemática**

Miguel Garcia foi sempre um aluno com um bom desempenho na disciplina de Matemática, desde o primeiro ciclo até ao final da licenciatura em Ensino da Matemática. A sua relação com a Matemática esteve sempre associada ao seu desempenho nesta disciplina e, a este nível, Miguel Garcia nunca enfrentou dificuldades. Reconhece que a Matemática, até ao final do ensino secundário, foi uma Matemática distinta daquela que experimentou no ensino superior, mas para com ambas a sua metodologia de estudo foi idêntica:

Analiso os exercícios que foram feitos nas aulas, tento perceber passo a passo, e depois resolvo outros semelhantes para praticar e ter algum à vontade. (EB2-7)

Esta metodologia de trabalho adoptada por Miguel Garcia deixa transparecer um tipo de ensino centrado apenas na Matemática, sem relação com outras áreas do saber, em que o desempenho é avaliado tendo em conta a destreza manifestada na resolução de exercícios semelhantes aos que foram abordados nas aulas.

Apesar da sua relação com a Matemática ter sido francamente positiva e de ter um entusiasmo bastante acentuado pela disciplina, estas não foram as razões mais relevantes para a sua escolha profissional. Embora a área de estudo não fosse do seu desagrado, Miguel Garcia, tal como já se afirmou, optou por frequentar um



curso de ensino de Matemática por razões, essencialmente, económicas. Miguel Garcia, tal como já ficou patente na descrição do seu caso, é uma pessoa muito reservada e pouco comunicativa, aspectos reconhecidos pelo próprio participante, que dificultam a sua acção como professor, em particular na relação professor-aluno que, no seu primeiro ano de actividade profissional, fez com que os alguns temas de discussão levantados pelos alunos (futebol, problemas de indisciplina com outros professores, entre outros), na sala de aula e fora dela, não fossem para além da Matemática.

Quando confrontado sobre a sua perspectiva acerca a Matemática, Miguel Garcia manifestou alguma dificuldade em exprimir a sua visão. No entanto, na fase estática da investigação, a sua opinião foi a seguinte:

É uma linguagem! Matemática é essencialmente uma linguagem que tenta descrever os fenómenos naturais, tenta transformar em algarismos, em modelos certos fenómenos que acontecem no mundo real. Acho que a Matemática é a linguagem universal, a linguagem do mundo, é um formalismo; é por esta razão que a Matemática existe nos currículos e que todos devem aprendê-la. (EB2-15)

Esta perspectiva de encarar a Matemática como uma linguagem, aliás partilhada por muitos professores que já têm experiência profissional, não deixa de ser curiosa se se atender a que essa linguagem serve para explicar os fenómenos naturais. Desta forma, os objectos primitivos da Matemática estão na realidade e esta ciência tem apenas uma linguagem própria para explicar os fenómenos da natureza – trata-se de uma perspectiva realista e formal da Matemática. Não deixa de ser interessante, também, referir que pelo facto da Matemática ser considerada uma linguagem universal, Miguel Garcia considera que esta disciplina deve fazer parte dos currículos das escolas, de modo que todos os alunos possam aprender a referida linguagem.

Esta visão da Matemática foi mantida por Miguel Garcia, pois no final da fase dinâmica da investigação, volta a confirmá-la:

A Matemática é uma ciência. Para mim, é a mãe de todas as ciências, porque é a ciência que permite a existência das outras: a Química, sem a Matemática, não seria nada; a Biologia, sem a Matemática, não seria nada. Acho que todas as outras ciências têm Matemática. A Matemática é a língua universal, é a linguagem do mundo; é como se exprimisse o mundo por um determinado tipo de escrita: para descrevermos fenómenos físicos, recorremos à Matemática e fenómenos químicos igualmente. Acho que quase tudo pode ser descrito pela Matemática e, como dizem os adeptos duros da inteligência artificial – tudo pode ser escrito pela Matemática. Não sou tão fundamentalista como eles, mas acho que muita, muita coisa tem a sua explicação na Matemática. (EB3-2/3)

A descrição apresentada é coerente com a visão inicial que Miguel Garcia tinha antes de ter passado pela experiência de ensino no ano de estágio. É natural que considere outras ciências totalmente dependentes da Matemática uma vez que, por exemplo, a Química ou a Biologia retratam fenómenos da natureza e a Matemática explica esses fenómenos através de uma linguagem formal.

Apesar de toda esta ligação, estabelecida por Miguel Garcia entre a Matemática e as outras ciências e com os fenómenos da natureza em geral, este aspecto não apareceu explícito na sua prática de sala de aula.

### **O Ensino e a Aprendizagem da Matemática**

Tal como se disse no caso anterior, não se torna fácil para um futuro professor de Matemática falar sobre o ensino da Matemática e a respectiva aprendizagem de uma forma sustentada. Os vários anos como alunos dos ensinos básico e secundário, em que o quadro conceptual se baseava numa visão da Matemática como um produto acabado, exposta em aulas teóricas e praticada em aulas de resolução de exercícios tem um significado muito forte quando confrontado com perspectivas teóricas diferentes desenvolvidas no âmbito da formação inicial de professores. Desta forma, poderão aparecer situações em que o discurso teórico do participante seja num sentido, mas a sua prática de ensino significativamente diferente.

Antes de Miguel Garcia entrar para o estágio pedagógico, a sua opinião sobre o ensino da Matemática era a seguinte:

Ensinar Matemática é transmitir um conjunto de conhecimentos aos alunos e tentar colocar esses conhecimentos de uma forma que eles mais facilmente os compreendam. Aqui é que está a dificuldade em ensinar. (EB2-15)

Para Miguel Garcia, ensinar Matemática era transmitir conhecimentos matemáticos aos alunos de tal modo que estes sejam compreendidos. Embora não haja um esclarecimento explícito acerca da forma de transmitir esses conhecimentos, Miguel Garcia afirmou que essa transmissão não teria de ser feita apenas pelo professor, mas essencialmente com a ajuda e a colaboração deste, para que, assim, os alunos assumissem um papel mais activo na sua aprendizagem. Contudo, deve-se realçar o facto deste jovem identificar que é no conhecimento didáctico que reside uma das principais dificuldades no acto de ensinar.

Após ter terminado o estágio pedagógico, tendo passado por um ano de experiência de ensino, Miguel Garcia continuou a ter a opinião de que o ensino da Matemática se traduzia na transmissão de conteúdos matemáticos e no despertar do gosto, pela Matemática, nos alunos:

Ensinar Matemática é despertar nos alunos um certo gosto pela disciplina e conseguir transmitir conteúdos matemáticos. (EB3-2)

Como algumas das aulas foram observadas no âmbito desta investigação, notou-se que havia um distanciamento entre o discurso de Miguel Garcia e a sua prática na sala de aula. Apesar de afirmar que existe uma relação muito forte entre a Matemática, a realidade e outras ciências e que os alunos deveriam ter um papel mais activo no processo de aprendizagem, nas suas aulas não eram enfatizados estes aspectos. Esta discrepância entre o discurso e a prática é normal que aconteça, não só pela inexperiência, mas, sobretudo, pelo peso de modelos de ensino pelos quais Miguel Garcia passou enquanto aluno e que, de certa forma, o marcaram

positivamente, uma vez que teve um bom desempenho em Matemática. Contudo, Miguel Garcia demonstra uma grande preocupação para com a actividade dos alunos, nomeadamente, na preparação das suas aulas, embora na prática, por várias razões, a situação fosse algo diferente:

Outra dificuldade no acto de ensinar é a vontade dos alunos aprenderem, que, às vezes, não é assim tanta. A motivação é muito pouca. (EB3-2)

A motivação dos alunos é apontada como um dos aspectos cruciais no acto de ensinar, embora Miguel Garcia assuma a posição de que existem alunos que são irrecuperáveis e que não há estratégia educativa que os motive para a disciplina:

Considero que há casos perdidos. Há alunos que já perderam completamente o sentido da disciplina, inclusive, mesmo pelo estudo em geral; há muitos alunos assim e, faça-se o que se fizer, jamais se irão interessar pela Matemática. (EB2-15)

Este posicionamento, que o próprio Miguel Garcia assume em relação a alguns alunos da sua turma de 10º ano, deixa transparecer alguma incapacidade para lidar com alunos deste tipo, nomeadamente, em os cativar para a aprendizagem e para o envolvimento nas actividades de sala de aula.

Uma outra incongruência encontrada, nas opiniões de Miguel Garcia, está no que diz sobre o ensino e a aprendizagem. Na sua perspectiva, os alunos aprendem de forma diferente em função do ciclo de escolaridade onde se encontram. Se estiverem no ensino básico, Miguel Garcia diz que a forma como os alunos aprendem melhor é colocando questões ao professor na sala de aula, de forma a se conseguir uma exploração dos conteúdos pretendidos. Já no ensino secundário, a sua opinião é diferente, pois afirma que os alunos devem trabalhar bastante em casa, trabalho este baseado na resolução de exercícios:

Eu acho que eles aprendem melhor fazendo perguntas na aula e explorando o que o professor tem para dar, não precisando de recorrer a muitas coisas mais. Isto até ao nono ano. Agora, a partir do 10º ano, já convém aliar as muitas perguntas ao estudo em casa, fazer muitos

exercícios, pois grande parte dos bons alunos faz muitos exercícios.  
(EB3-2)

Das afirmações acima referidas, nunca este participante responsabilizou os professores pelo facto dos alunos manifestarem desmotivação na aprendizagem da Matemática, não identificando outros factores, exteriores ao aluno, que possam ser as causas da desmotivação e consequente insucesso na disciplina.

### **Tornar-se Professor de Matemática**

Miguel Garcia nunca teve a intenção de ser professor e, em particular, de Matemática. Considera que sempre teve uma certa paixão pelas engenharias, pela área da Física e pela Matemática. Condicionismos familiares fizeram com que optasse por uma licenciatura numa universidade perto da sua área de residência. Alguma influência da mãe, bem como informações de amigos que frequentavam a Universidade, levaram-no a optar pela Licenciatura em Ensino de Matemática. O que, efectivamente, o fascinava era a Matemática e não o ensino. Poderia ter optado pela Licenciatura em Matemática Aplicada, mas por razões relacionadas com o mercado de trabalho, escolheu o ensino. Nunca teve muitas expectativas em relação à licenciatura, pois não esperava aprender a ensinar Matemática, uma vez que tinha colegas, na mesma, que lhe comentavam alguns aspectos organizativos e curriculares do curso. Essas expectativas confirmaram-se.

Enquanto aluno da Universidade, considera-se satisfeito com os resultados alcançados à face do trabalho e empenho:

Face ao que investi é satisfatório. Só no primeiro ano é que não foi muito satisfatório, mas agora é justo. No primeiro ano não estava bem adaptado ao ambiente universitário e ao tipo de estudo. (EB2-7)

Além disso, os seus colegas têm uma imagem muito positiva de Miguel Garcia como aluno. Consideram-no aplicado, calmo, e com muita capacidade para a Matemática, uma vez que tinha um desempenho muito aceitável nas disciplinas da componente matemática da licenciatura.

Antes de Miguel Garcia entrar para o estágio pedagógico, manifestou que o seu principal objectivo como professor era tentar que os seus alunos compreendessem, efectivamente, os conceitos matemáticos, mas apesar de considerar que a Matemática explica os fenómenos da natureza, nem sempre faz essa ligação, porque considera que há necessidade de formalizar:

O professor é uma pessoa que se esforça por fazer com que a maioria dos seus alunos entenda a maior parte da matéria; que pretende que os seus alunos percebam mais do que mecanizem, vejam a faceta agradável da Matemática, que compreendam. Não vou estar sempre a estabelecer ligações com a realidade. Os alunos também têm de ser capazes de visualizar a aplicação de certas coisas na realidade. Não vou estar a introduzir conceitos só a pensar na realidade; é que também sou um pouco formalista... (EB2-9)

Estas ideias, de alguma forma, coincidem com o que Miguel Garcia desenvolveu nas suas aulas, conforme se descreveu a propósito do conhecimento didáctico. No entanto, nesta fase estática da investigação, não deixa de ser curioso referir que este participante considerou que um professor era competente se obedecer a três requisitos:

É um professor que seja respeitado pelos seus alunos, que saiba Matemática e que consiga transmitir a Matemática de modo que a maioria dos seus alunos compreenda. Além disso, é um professor que se esforça para que essa maioria que não compreende venha a compreender. (EB2-10)

Dois dos requisitos estão directamente relacionados com a sua formação inicial, através das suas duas grandes componentes: componente matemática e componente educacional. De qualquer forma, o participante considera que a licenciatura, através das suas componentes, não vai de encontro a um grande objectivo que para ele é fundamental: *aprender a ensinar Matemática para os ensinos básico e secundário.*

Ainda nesta fase da investigação, Miguel Garcia considerou que, na profissão, o que menos lhe agradava era o salário e o que mais o entusiasmava era o horário, uma vez que não tinha de estar todo o dia no local de trabalho à semelhança do que se passava com os seus pais.

Após o estágio pedagógico, o que correspondeu ao final da fase dinâmica da investigação, Miguel Garcia afirmou que a experiência foi muito enriquecedora em termos profissionais. Apesar de ainda continuar com dúvidas acerca de optar definitivamente pela carreira docente, considerou que a profissão era do seu agrado. Se, anteriormente, o que mais lhe agradava na profissão era o horário, após o estágio tinha uma opinião algo diferente, pois considerava que a autonomia e a criatividade eram dois aspectos muito importantes da profissão:

A criatividade, a autonomia; criatividade porque ensinar não é rígido, não há uma forma rígida para se ensinar. Talvez antigamente houvesse mas agora acho que podemos, através de materiais e das novas tecnologias, ser criativos. Podemos criar sempre situações novas e diferentes para os mesmos aspectos a explorar com os alunos. A autonomia quer dizer que, embora o estado seja o nosso patrão, nós somos muito autónomos, não somos como funcionários de uma loja cujo patrão está sempre a controlar o que se deve fazer. Nós temos de cumprir o programa e adoptar metodologias que são sugeridas nas brochuras do mesmo, no entanto, mantemos uma certa autonomia. (EB3-1)

É interessante constatar que um futuro professor de Matemática assumia estes aspectos como os mais agradáveis na profissão. No fundo, agrada-lhe a ideia de que para desempenhar a sua função de professor pode utilizar os recursos que entender desde que cumpra o que está estipulado no programa.

Se o salário era encarado como algo que lhe desagradava, já na fase dinâmica da investigação ele foi omissivo em relação a este aspecto. Contudo, achou que o estatuto profissional dos professores está muito degradado, ou seja, a imagem social do professor é desvalorizada:

Acho que o nosso estatuto profissional não tem estado bem demarcado, pois durante muitos anos as pessoas com o 12º ano leccionavam e então acho que se foi criando uma ideia negativa. A actividade de professor foi diminuindo de *status* e hoje ainda há essa ideia, sei lá, uma ideia um pouco errónea da profissão de professor de Matemática. Este aspecto está intimamente relacionado com o mau reconhecimento social da profissão. (EB3-1)

Um outro aspecto referido pelo participante, relacionado com a profissão, é a grande percentagem de alunos desinteressados pela Matemática e pelo estudo em geral:

O desinteresse dos alunos é preocupante, por exemplo, no meu nono ano, a percentagem de alunos desinteressados era muito superior à dos interessados, e isso preocupou-me, embora eu tenha tentado interessá-los, mas é complicado. Além disso, julgo que o desinteresse não é apenas na Matemática, mas é uma situação mais geral. (EB3-2)

Apesar da sua entrada na licenciatura não estar relacionada com uma vontade expressa de ser professor de Matemática, esta fez com que Miguel Garcia, durante o curso, a encarasse como uma tarefa a cumprir. No entanto, o estágio pedagógico fez com que se interessasse pela profissão ao ponto de pretender investir profissionalmente de uma forma diferente. Existe a convicção de que uma prática pedagógica sustentada e fundamentada, desde os primeiros anos da licenciatura, poderia esclarecer muitos dos alunos da formação inicial acerca da profissão.

### **Expectativas em Relação ao Futuro**

Neste caso concreto é interessante observar que, após o estágio, Miguel Garcia manifestou interesses significativamente diferentes daqueles que tinha antes do mesmo.

As expectativas deste futuro professor, na fase estática da investigação, em relação ao seu futuro profissional, passavam por ser um professor competente, ou seja, respeitado pelos alunos, sabedor em Matemática e capaz de abordá-la na sala



de aula de modo que fosse compreensível aos alunos. No entanto, afirmou também que se tivesse a oportunidade de desenvolver outra actividade, não hesitaria. Além disso, manifestou interesse em frequentar um mestrado, sobretudo com a intenção de se valorizar pessoalmente (seria uma situação de satisfação pessoal) numa uma área científica (Matemática ou Física) do seu agrado:

Vou tentar candidatar-me a um mestrado, mas que não tenha nada a ver com a escola; seria um mestrado mesmo em Matemática ou em Física; não educacional. (EB2-11)

No entanto, após o estágio, alguns aspectos alteraram-se em relação ao que pretende para o seu futuro profissional. Assume a profissão como algo que lhe agrada bastante, diminuindo significativamente a hipótese de mudar de profissão. Embora mantenha o desejo de ser um professor muito competente, uma vez que é muito exigente consigo próprio, pretende ter uma relação aberta com os seus alunos, apesar de reconhecer que isso não será fácil por ser uma pessoa bastante introvertida e apenas falar de assuntos relacionados com a Matemática:

Sou muito exigente comigo mesmo cientificamente, em termos didáctico-pedagógicos e até como pessoa. Procuo agradar os meus alunos em termos profissionais; interesso-me por ajudar a resolver os problemas pessoais dos alunos e, apesar de não ter acontecido, gosto de deixar a porta aberta de modo a pensarem que podem contar comigo. No entanto, isto nunca aconteceu porque eu próprio nunca dei oportunidade para que isso acontecesse, pois, geralmente, as minhas aulas são apenas vocacionadas para os conteúdos. (EB3-8)

No entanto, por ser uma pessoa muito exigente consigo própria, Miguel Garcia pretende estimular o mesmo tipo de atitude nos seus alunos, considerando-os, inclusive, como adultos:

Vou considerar os meus alunos como pessoas adultas, pelo menos os do ensino secundário. Não vejo razões para que não possam ser tratados como tal e não lhes exigir responsabilidades. Além disso, acho que vou

começar a dar mais atenção aos alunos interessados, porque considero que há alunos perdidos. (EB3-8)

Esta ideia, de dirigir o ensino para os alunos interessados, já tinha sido afluída quando se abordaram alguns dos aspectos do conhecimento didáctico de Miguel Garcia.

Se, inicialmente, estava interessado em frequentar um mestrado em Matemática ou Física, nesta fase, Miguel Garcia manifestou claramente, a vontade de frequentar um mestrado mais vocacionado para a área educacional, o que deixa antever um certo investimento na profissão e na progressão a nível da carreira docente:

Talvez pudesse fazer um mestrado, mas neste momento já estou mais virado para a área educacional do que para a da Matemática, porque subimos logo quatro anos enquanto que o outro é apenas dois. (EB3-9)

Contudo, a sua primeira prioridade era conseguir integrar-se num Quadro de Escola e, conseqüentemente, tornar-se professor do Quadro de Nomeação Definitiva de uma escola. Mas no momento em que Miguel Garcia terminou a sua licenciatura, existiam já poucos lugares de quadros de escola e, desta forma, torna-se um objectivo de difícil concretização.

Finalmente, Miguel Garcia tenciona participar em alguns encontros de professores ou outras actividades similares, mas não será algo de prioritário:

Quando tiver estabilidade de emprego e terminar o mestrado, participarei, então, em alguns encontros e seminários, mas não farei disso uma prioridade. (EB3-9)

Estas declarações fazem suspeitar que, na fase inicial da sua actividade profissional, não fará parte do movimento associativo de professores, nomeadamente, ao integrar-se em alguma associação profissional de professores, embora reconheça o papel e a dinâmica da Associação de Professores de Matemática.

## **Considerações Finais: A Formação Inicial, a Didáctica da Matemática e a Prática Profissional**

Far-se-á, nesta secção, uma síntese dos aspectos mais relevantes deste caso, a partir do ponto de vista de Miguel Garcia, no que diz respeito à sua formação inicial e à Didáctica da Matemática no contexto da prática profissional, equacionando-a com as aprendizagens e experiências do seu percurso pessoal e escolar.

Miguel Garcia entrou para a licenciatura em ensino sem nunca reflectir profundamente se, efectivamente, gostaria de ser professor de Matemática. Para ele, e respectiva família, seria importante frequentar uma licenciatura do ensino superior na Universidade perto da sua residência. A opção por esta licenciatura prendeu-se com o seu gosto pela Matemática, mas as suas características pessoais como, por exemplo, a timidez ou a sua reserva, poderiam ser algumas barreiras a ultrapassar quando fosse leccionar.

O ano de estágio foi um período muito importante para a sua vida pessoal e profissional. O contacto efectivo com a escola, com os alunos e com outros professores contribuíram para que despertasse para a profissão. Foi nesta fase que tomou o gosto pelo ensino, embora mantivesse a ideia de que se conseguisse ter outra profissão, talvez abandonasse o ensino. Um aspecto que evidencia a sua intenção em se manter na profissão é o facto de pretender frequentar um mestrado da área da Educação, em vez de frequentar um da área da Matemática ou da Física, conforme afirmou antes de iniciar o estágio. Contudo, as características pessoais apontadas foram reconhecidas, por Miguel Garcia, como geradoras de uma relação com os alunos que não era aquela que gostaria que existisse. O facto de ser uma pessoa muito calada levou-o a que, nas aulas e fora delas, os temas de discussão fossem, quase exclusivamente, relacionados com a Matemática, com o funcionamento e a organização da sua actividade o que, na sua opinião, conduziu a

que os alunos não tivessem tido uma relação aberta consigo. No entanto, a relação com os alunos e com os outros professores contribuiu para que Miguel Garcia se tornasse uma pessoa mais sociável.

As referências e as experiências formativas vividas no seu percurso escolar, incluindo a formação inicial de professores, levaram-no a ter uma determinada visão da Matemática, do seu ensino e aprendizagem e da profissão. O grande desinteresse dos alunos pela Matemática e pelo estudo em geral é o grande problema apontado por Miguel Garcia, que manifestou ter grandes dificuldades em lidar com este aspecto. Conseguir arranjar estratégias que motivassem esses alunos para a Matemática foi uma tarefa com a qual Miguel Garcia não conseguiu lidar muito bem. Uma das consequências desta incapacidade foi direccionar o ensino para aqueles que efectivamente tinham interesse em aprender Matemática.

Uma análise mais exaustiva remete para um quadro interpretativo e é nesse sentido que se irá fazer esta abordagem atendendo às questões que orientam o estudo.

*1. Que pensamentos revela Miguel Garcia, acerca da Matemática, do seu ensino e da sua aprendizagem?*

Qualquer pessoa que vai leccionar pela primeira vez, com a idade de Miguel Garcia, leva muito presente consigo a sua própria experiência como aluno, nomeadamente, a forma como a Matemática lhe foi apresentada. É inegável que esta experiência formativa, no caso de Miguel Garcia bem sucedida, tem repercussões profundas na visão da Matemática, do seu ensino e aprendizagem e, inclusive, da profissão.

Miguel Garcia considera que a Matemática é uma ciência com uma linguagem própria e que explica os fenómenos da natureza através dela. Desta forma, para este jovem professor, a Matemática está, inevitavelmente, relacionada com todas as outras áreas do saber. Na sua perspectiva, a Matemática é a ciência que explica o mundo e de quem todas as outras ciências dependem significativamente. Assim, os

entes matemáticos existem na realidade e a Matemática apenas faz uso deles através de uma determinada linguagem. Como se trata de uma linguagem lógica, formal e universal de explicação da natureza esta é a razão principal para que a Matemática apareça nos currículos e para todos os alunos.

A sua concepção de ensino da Matemática assenta, essencialmente, no tipo de ensino pelo qual Miguel Garcia passou durante a sua escolaridade. Trata-se de uma visão em que ensinar é transmitir aos alunos conteúdos matemáticos e em que o professor assume um papel preponderante nesse processo. Apesar da presença de um certo discurso, fruto da sua passagem pela formação inicial na Universidade e da sua concepção de Matemática, em que esta está intimamente ligada com a realidade, assumindo que os alunos deveriam ter um papel activo na sua aprendizagem e que os objectivos relacionados com as capacidades e atitudes deveriam ser uma preocupação, na prática a situação não era bem assim. A Matemática que apresentou aos alunos nem sempre aparecia relacionada com a realidade e Miguel Garcia assumia um papel de forte protagonismo nas suas aulas, relegando para segundo plano, aspectos que defende teoricamente. Apesar de reconhecer determinados aspectos importantes para o ensino, Miguel Garcia acabou por cingir o ensino à transmissão de conteúdos, com toda a sua carga expositiva, mas com a preocupação de os tornar compreensíveis aos alunos, ou seja, atendendo ao conhecimento didáctico do professor.

No que diz respeito à aprendizagem, considera que os alunos aprendem Matemática de forma diferente em função do ciclo de escolaridade que frequentam. Se estiverem no ensino básico, o investimento no estudo pode ser reduzido, bastando estar atento nas aulas e ir colocando algumas questões aos professores para ficarem esclarecidos em relação a determinadas dúvidas. Já no ensino secundário, Miguel Garcia acha que os alunos aprendem se fizerem algum esforço para trabalhar em casa, ou seja, não é suficiente o trabalho na sala de aula. Contudo, neste caso, a aprendizagem faz-se através da resolução de muitos exercícios, pois considera que os bons alunos realizam a prática repetitiva de

exercícios. Este processo de aprendizagem é compatível com aquele que seguiu enquanto aluno dos ensinos secundário e superior.

É de salientar que existem algumas incongruências entre as suas concepções de Matemática e de ensino da Matemática com o que efectivamente fez nas suas aulas. Nestas, considera-se que o ambiente de aprendizagem estava mais de acordo com a concepção de aprendizagem que preconiza e com os modelos de ensino pelos quais passou enquanto aluno.

*2. Que aspectos do seu percurso pessoal e escolar são mais valorizados por Miguel Garcia, tendo em vista a sua formação inicial e a profissão?*

Tal como muitas pessoas que passaram pelo nosso sistema de ensino, Miguel Garcia aprendeu Matemática até ao final do ensino secundário, através da transmissão de conteúdos feita de forma expositiva, seguida da exploração de alguns exemplos, para depois culminar com a prática repetitiva de exercícios. É um modelo de ensino idêntico àquele pelo qual Ulrika também passou. Com esta metodologia de ensino sempre foi bem sucedido e apenas apresenta críticas a professores que faltavam muito às aulas. Em Matemática teve um professor com essa peculiaridade, mas considera que o seu ensino era bom.

A sua forma de estudar Matemática também se baseava numa metodologia compatível com o modelo de ensino existente: alguma prática repetitiva de exercícios.

Com este tipo de ensino e com esta forma de aprender Matemática, Miguel Garcia teve sempre um bom desempenho. Algumas das concepções sobre o ensino, a aprendizagem e a Matemática sustentadas por Miguel Garcia decorreram directamente destas experiências. Contudo, apesar de apresentar um discurso que contraria estas imagens, na prática, as suas concepções sobre a Matemática, sobre o ensino e a aprendizagem eram bastante evidentes e concordantes com as experiências de ensino pelas quais passou. Nota-se que existiu um esforço no sentido de alterar esta situação conforme é possível detectar através da análise das

suas agendas, embora se possa reconhecer que a forma mais eficaz para que os alunos aprendam Matemática é resolvendo muitos exercícios.

Tal como já se referiu, Miguel Garcia não tinha expectativas muito fortes em relação à licenciatura. Primeiro, porque não se tratava de uma verdadeira opção e segundo, porque tinha informações muito detalhadas sobre a licenciatura. No fundo, este jovem não esperava aprender a ensinar Matemática e o que o mantinha na licenciatura era o gosto pela Matemática, a procura de um emprego e a proximidade da instituição formadora em relação à sua área de residência. A sua opinião sobre a licenciatura não é muito animadora, afirmando que poucas foram as disciplinas verdadeiramente importantes para o acto de ensinar. Em relação à componente matemática do curso, considera-a importante porque, na sua perspectiva, para se ser um bom professor de Matemática é preciso saber Matemática. De qualquer forma, também reconhece que não é suficiente, uma vez que dá exemplos concretos de professores universitários de Matemática de grande qualidade científica mas incapazes de tornar o conhecimento acessível aos seus alunos. Este aspecto realça a importância que este jovem dá ao conhecimento didáctico do professor, realçando algumas disciplinas das componentes científica e educacional que poderão dar um contributo significativo nesta área.

Apesar de valorizar, quando frequentava os anos iniciais da sua licenciatura, a componente matemática para o desempenho da profissão, já mais para o final da mesma, a sua opinião era outra, sobretudo, com a realização do estágio pedagógico. A este propósito, Miguel Garcia refere-se à disciplina de Didáctica da Matemática como a que conseguiu abordar aspectos da matemática escolar e outros tipos de actividades patentes nos programas dos ensinos básico e secundário como, por exemplo, conjecturar, modelar ou investigar. Foi nesta fase da sua formação que se apercebeu de que o processo de construção do conhecimento matemático não deve passar pela resolução repetitiva de exercícios, mas por actividades que permitam desenvolver capacidades de pensamento mais complexas.

Reconhece-se que existiu um esforço de Miguel Garcia em implementar as ideias veiculadas na Universidade a propósito do conhecimento didáctico e do conhecimento curricular, mas o seu percurso escolar e algumas das suas características pessoais impuseram-se sobre as mesmas, estando muito presentes nas suas aulas.

A entrada na Universidade, o contacto com outras pessoas, o facto de ter de trabalhar em grupo, bem como o conteúdo de determinadas disciplinas são factores que contribuíram para que Miguel Garcia se tornasse mais sociável e menos introvertido. Este aspecto, segundo a sua opinião, facilitou-lhe a sua relação pessoal com colegas, mas também a relação com os alunos no ano de estágio, embora reconheça que tem necessidade de evoluir nesta área.

O estágio pedagógico levou-o, apesar de valorizar que a componente matemática da licenciatura, a considerar que a Matemática abordada na licenciatura não está relacionada com a Matemática escolar. Este é um aspecto valorizado por Miguel Garcia uma vez que só no terreno é que se apercebeu de que teve de investir muito do seu tempo no estudo da Matemática que leccionou e leccionará aos seus alunos.

Um outro tema valorizado por este jovem professor é a relação teoria-prática que só foi conseguida na disciplina de Didáctica da Matemática, não apenas através da forma de abordagem dos conteúdos, mas, essencialmente, através da implementação de uma aula em contexto real.

### *3. Qual o significado atribuído à disciplina de Didáctica da Matemática na sua formação inicial?*

Tal como se afirmou anteriormente, para Miguel Garcia, de entre as disciplinas da sua formação inicial, a Didáctica da Matemática foi aquela que se revestiu de maior importância, se se atender ao enquadramento do aprender a ensinar Matemática. O significado atribuído à disciplina prende-se não apenas com



os objectivos que perseguia mas, essencialmente, com os conteúdos abordados e com a forma de exploração dos mesmos.

Foi nesta disciplina que encontrou alguma relação com outras da componente educacional da licenciatura, nomeadamente, com Métodos e Técnicas da Acção Educativa. Esta relação prende-se com os pontos de contacto que encontrou entre os temas abordados em Didáctica da Matemática e os programas dos ensinos básico e secundário que, entretanto, estudou na disciplina de Métodos e Técnicas da Acção Educativa. A adequação dos temas abordados aos programas (com o uso de calculadoras e computadores) e a implementação de uma aula real foram dois aspectos cruciais para Miguel Garcia. Numa primeira fase, considera que a disciplina o levou a confrontar-se, objectivamente, com o acto de ensinar e, numa segunda fase, confirma este aspecto quando frequentou o estágio pedagógico.

Basicamente, para Miguel Garcia, esta disciplina foi muito significativa para a sua formação inicial porque permitiu, de uma forma muito objectiva, estabelecer uma ligação muito visível e eficaz entre a teoria e a prática.

*4. Qual o seu desempenho quando confrontado com tarefas que envolvem matemática escolar e com tarefas de carácter curricular?*

Para responder a esta questão, foram tidos em atenção os registos escritos das actividades propostas a nível do conhecimento matemático e curricular, bem como as conversas informais tidas durante e após a resolução destas tarefas.

Como foi referido, por um lado Miguel Garcia valoriza a componente matemática da sua licenciatura, porque gosta de Matemática, mas, por outro, porque considera que para se ser um bom professor de Matemática é necessário ter conhecimentos profundos e seguros desta ciência. No entanto, quando foi confrontado com determinadas tarefas relacionadas com os conteúdos dos ensinos básico e secundário, susceptíveis de serem explorados com alunos desses níveis de escolaridade, manifestou um sentimento misto de alegria e preocupação. Alegria, porque se confrontava com situações matemáticas que poderiam ser aplicadas aos

seus alunos no ano seguinte quando entrasse para o estágio pedagógico, mas também preocupação, porque algumas das tarefas foram concluídas com dificuldade e outras nem chegou a concluir. Foi nesta fase da investigação que Miguel Garcia comentou que a Matemática abordada na licenciatura não estava relacionada com a Matemática com que se iria confrontar nos anos seguintes quando iniciasse a sua actividade profissional.

O seu desempenho nas tarefas relacionadas com a Matemática escolar foi satisfatório, embora tenha evidenciado lacunas em determinados conceitos matemáticos como, por exemplo, razão e proporção. É de destacar que, no ano de estágio, Miguel Garcia teve de estudar muitos dos conteúdos matemáticos que ensinou, mas nunca sentiu dificuldades nessa preparação. As maiores dificuldades manifestadas estavam relacionadas com actividades que envolvem a construção do conhecimento matemático como conjecturar, modelar ou investigar. Neste capítulo, as falhas foram evidentes, frutos de um ensino em que a Matemática foi apresentada como um produto acabado e estático e em que a construção do conhecimento foi feita, essencialmente, através da resolução repetitiva de exercícios.

No entanto, o desempenho manifestado nas tarefas relacionadas com o conhecimento curricular foi bastante bom. Mostrou conhecer, com alguma profundidade, o programa do ensino básico no que diz respeito às suas finalidades e orientações curriculares. No entanto, as maiores dificuldades foram respeitantes à articulação de conceitos matemáticos ao longo dos anos de escolaridade, bem como à sua ligação com os fenómenos da realidade. Os aspectos referidos apareceram evidenciados nos seus planos de aula, onde se nota uma preocupação com objectivos dos diversos domínios, com estratégias de acordo com as orientações curriculares, mas em que existe uma grande lacuna na relação entre conceitos.

Para Miguel Garcia, à semelhança de Ulrika, estes problemas poderiam ser colmatados se na licenciatura houvesse uma maior preocupação em aproximar a

teoria da prática de ensino à qual se destina o curso e se existisse uma maior profundidade no estudo dos programas dos ensinos básico e secundário.

### *5. Como se caracteriza o conhecimento didáctico de Miguel Garcia?*

Tal como em Ulrika, o seu conhecimento didáctico apresenta traços muito significativos relacionados com a sua passagem pelo ensino como aluno. No entanto, apesar de algumas características pessoais serem idênticas nos dois participantes, Miguel Garcia apresenta uma maior flexibilidade na utilização de estratégias de ensino.

É interessante verificar que, a partir da análise da sua agenda, este professor apresenta planificações com a presença de objectivos dos três domínios (atitudes, capacidades e conhecimentos) e com uma estratégia adequada a esses mesmos objectivos. Este aspecto não será de estranhar uma vez que na preparação das aulas, este professor partia do programa para definir os objectivos e só depois consultava os manuais para encontrar a estratégia que, na sua perspectiva, melhor se adaptava aos seus alunos de modo que o conteúdo a explorar fosse compreendido. Contudo, quando se pediu que apresentasse um plano mental da aula, a sua referência incidiu apenas na sequência dos conteúdos a abordar na sala de aula, omitindo, quase na totalidade, os aspectos relacionados com a estratégia inerente aos objectivos das áreas das atitudes e das capacidades. Esta situação poderá ser explicada se se atender a que as aulas se baseiam em fichas de trabalho, onde está subjacente uma sequência de exploração dos assuntos matemáticos.

Poder-se-á afirmar que na preparação das aulas se encontra a influência da sua formação inicial universitária. Contudo, na implementação da aula, nota-se que as suas concepções sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática eram predominantes, ou seja, esta parte da agenda sofre uma significativa alteração em relação ao programado. Embora o guião curricular, no geral, seja relativamente estável ao longo da aula, no caso de Miguel Garcia, ele sofre algumas alterações. Estas alterações relacionam-se quer com as muitas questões colocadas aos alunos

que não eram devidamente exploradas, quer, por vezes, com as dúvidas dos alunos que não eram esclarecidas através da melhor estratégia para levá-los à compreensão. É de realçar que o conhecimento didáctico de Miguel Garcia está muito relacionado com os alunos que considerava interessados pela disciplina.

A desmotivação e o desinteresse dos alunos aparentam ser factores determinantes do conhecimento didáctico deste jovem professor. Considera que será inútil utilizar qualquer tipo de estratégia, porque alunos nessas condições dificilmente compreenderão o conhecimento matemático que está a ser explorado em determinado momento.

A maneira de abordar os conteúdos matemáticos foi feita, na maior parte dos casos, através da própria Matemática, não evidenciando o uso de outras representações dos conceitos matemáticos que permitissem a compreensão do que se pretendia. Apesar de entender a Matemática muito relacionada com outras áreas do saber, raramente estabeleceu ligações entre conceitos matemáticos e conceitos afins de outras ciências, não promovendo, de forma alguma, as conexões matemáticas e, simultaneamente, a motivação e o interesse dos alunos pela disciplina.

O conhecimento didáctico de Miguel Garcia é sustentado por concepções que tem da Matemática, do seu ensino e aprendizagem e, também, em algumas ideias desenvolvidas na sua formação universitária. A nível da planificação da aula, destaca-se a utilização de metodologias de ensino que promovem a aprendizagem autónoma, através da realização de tarefas apoiadas por fichas de trabalho, a preocupação de objectivos a nível dos três domínios e a ténue relação entre conceitos matemáticos e destes com a realidade. Quanto à implementação das aulas, notou-se uma grande flexibilidade em relação ao plano traçado, embora o desvio não fosse provocado pela introdução de novas acções ou tarefas não previstas. O facto é que existiu um grande desvio entre o plano de aula e esta propriamente dita. Esse desvio estava relacionado com o aparecimento, no plano de aula, de objectivos da área das atitudes e capacidades, ao passo que, depois, na

implementação da aula, quase exclusivamente, estavam patentes objectivos da área do conhecimento. Miguel Garcia manifestou a capacidade de identificar problemas de aprendizagem, bem como a de avaliar diferentes aspectos inerentes à aula, identificando possíveis causas e soluções.

*6. Ao longo do ano de estágio, em que aspectos da sua actividade profissional se sente Miguel Garcia, menos preparado pela sua formação inicial?*

O estágio foi para Miguel Garcia a sua verdadeira experiência profissional, da qual retirou grande aprendizagem pessoal e profissional. Em relação a este momento da sua formação, considera que está bem organizado, mas que carece de funcionalidade, essencialmente, porque a Comissão de Estágio não a promove. A funcionalidade relaciona-se com critérios que todos os núcleos deveriam seguir, bem como a organização de seminários temáticos de interesse geral. Além destes aspectos, acha que deveria haver um maior intercâmbio entre os núcleos de modo que a troca de experiências pudesse ser enriquecedora em termos de desenvolvimento profissional.

Contudo, ainda em relação ao estágio, considera que o papel dos orientadores deveria ser mais interventivo na fase inicial deste processo, no sentido de identificar problemas e deficiências para que pudessem ser resolvidos e melhorados. Também se refere ao papel dos orientadores como elementos que pudessem dar *feedback* à instituição formadora de modo a adequar os currículos às necessidades e situações que existem no terreno.

Apesar de Miguel Garcia nunca ter esperado, nos primeiros quatro anos da licenciatura, aprender a ensinar Matemática, foi no estágio que se confrontou com este aspecto da sua formação. Acha que o curso deveria promover o desenvolvimento de um eficiente conhecimento didáctico. Esta situação é explicada pela ausência de ligação entre a componente matemática e educacional do curso.

Na componente matemática da licenciatura, considera que existe uma falta de ligação entre esta e a Matemática que se ensina nos ensinos básico e secundário, o

que o levou ao estudo de conceitos matemáticos básicos que já deveriam estar interiorizados.

No respeitante à componente educacional, acha que o que se trabalha nas respectivas disciplinas está, de uma maneira geral, afastado da realidade escolar. Segundo este jovem professor, o problema é tão acentuado porque a licenciatura não proporciona momentos de prática pedagógica antes do estágio, provocando um enorme choque com a realidade. Disciplinas que funcionassem como a Didáctica da Matemática permitiriam o contacto com as escolas e dariam a oportunidade, aos alunos da formação de professores, de efectuarem experiências, em contexto real, e reflectirem sobre essas mesmas actividades de ensino. Além disso, esta disciplina foi, na opinião de Miguel Garcia, a única desta componente que estabeleceu uma relação não só com os programas dos ensinos básico e secundário, mas também com a prática pedagógica. Ainda relacionados com a componente educacional, aspectos relativos à avaliação da aprendizagem dos alunos foram muito problemáticos. Para Miguel Garcia, a disciplina de Avaliação Escolar não contribuiu para minimizar os problemas que enfrentou a nível da construção de instrumentos de avaliação e na gestão e tratamento de dados provenientes da respectiva recolha.

O estágio pedagógico alertou-o para a grande separação entre a teoria, que para Miguel Garcia é desenvolvida nos quatro anos iniciais da licenciatura, e a prática, que é o estágio. Mas este confronto poderia ser minimizado se, por um lado, houvesse um contacto constante com as escolas durante a licenciatura e, por outro, se existisse a preocupação de uma maior interpenetração entre a Pedagogia e a Matemática. Este último aspecto, aliado a uma boa ligação entre conceitos matemáticos, destes com a realidade e com formas de trabalho diversificadas para os alunos, permitiria motivar os alunos para a disciplina.

## **Capítulo 7**





## CAPÍTULO 7

### TIAGO

O professor é como um criado para todo o serviço, tem de ser tudo e mais alguma coisa, tem de ser pai, mãe, tio...é de tudo um pouco.

(Tiago, 1999)

### A Pessoa

Tiago é uma pessoa sociável e extrovertida, com quem é fácil comunicar. Moreno, de olhos e cabelos castanhos, é um jovem simpático, respeitador, muito dinâmico, com grande capacidade de iniciativa e sempre disponível.

Nasceu há 21 anos e vive na mesma vila alentejana que Miguel Garcia de quem foi colega de turma durante o ensino secundário. Os pais são ambos alentejanos e funcionários administrativos de uma câmara municipal. Considera a sua relação com os pais bastante boa, embora se sinta mais próximo da mãe. No entanto, os assuntos mais íntimos são partilhados com uma amiga de infância, ou então com o padre, ou com uma tia. Tem uma relação de grande proximidade com a Igreja Católica e dedica-se às actividades promovidas pela mesma, não obstante essa relação ter sido influenciada pelos pais.

Gosta muito de desporto e, durante o terceiro ciclo do ensino básico e o ensino secundário, praticou basquetebol, chegando mesmo a ser federado. Hoje, por falta de tempo, apenas se dedica à natação mas por lazer.

Tem um irmão com catorze anos, com o qual tem uma boa relação, e que apoia em diversos domínios, sobretudo, nos estudos. Considera que o tem influenciado, uma vez que ele também pratica basquetebol e é um óptimo aluno a Matemática.

Gosta da leitura, nomeadamente, a de temas relacionados com a filosofia, interesse que se revelou no ensino secundário:

Comecei por ler alguns textos de filosofia no 10º ano e isso despertou o meu interesse. Gosto de ler os pensamentos e os temas relacionados com a filosofia que, ao fim e ao cabo, são pensamentos sobre a vida. Com alguns filósofos, concordo, com outros não, mas gosto de ler aquilo que outros já pensaram. (EB2-18)

Nos últimos tempos, tem dedicado muito tempo à leitura de livros relacionados com a ciência e com a epistemologia da ciência:

Mais recentemente, tenho-me dedicado à leitura de livros relacionados com a ciência, mas uma ciência mais abrangente, como aquele livro de Davis e Hersh, cujo título é *Experiência Matemática*, ou ainda o *Caos*, o *Sonho de Descartes*, e outros. (EB1-3)

Enquanto aluno da Universidade, fez parte da comissão instaladora do Núcleo de Estudantes de Matemática da Universidade de Évora, do qual foi o presidente da Assembleia Geral. Em 1997, este núcleo promoveu um painel sobre o tema “Saídas Profissionais das Licenciaturas em Matemática da Universidade de Évora”, cujo dinamizador foi Tiago. Nessa qualidade, convidou o investigador do presente trabalho para participar nesse mesmo painel. Foi nessa altura que o investigador falou pela primeira vez com Tiago e, desde então, os contactos entre ambos

mantiveram-se, desenvolvendo-se simultaneamente uma relação de grande respeito, amizade e consideração.

Durante os ensinamentos básico e secundário, foi sempre um bom aluno, mas reconhece que poderia ter sido melhor se tivesse sido um pouco mais dedicado e não estivesse envolvido em tantas actividades alheias ao mundo escolar. Na Universidade, os dois primeiros anos da licenciatura não correram muito bem, mas conseguiu, depois, recuperar. É por isso que Tiago se considera um bom aluno, ao ter em conta a sua classificação final.

### **Percurso Escolar**

Até aos cinco anos, Tiago permaneceu em casa, com os seus familiares, e não frequentou qualquer tipo de jardim de infância. Quando entrou para a “pré-primária”, a sua mãe empregou-se na câmara municipal, onde ainda trabalha. Do período da “pré-primária”, lembra-se de duas educadoras suas que proporcionavam actividades variadas:

Eram situações diversas como, por exemplo, brincar com carrinhos. Fazíamos muitas coisas com os “legos”. Acho que chegámos a aprender os números, pintar... (EB1-5)

Depois, entrou para uma escola do primeiro ciclo, muito próxima da sua casa. Lembra-se que foi para lá com a sua mãe, no primeiro dia, porque tal era obrigatório, mas afirma que, caso contrário, teria ido só, o que demonstra quão cedo desejou autonomia. Recorda-se de muitos dos seus colegas chorarem por não quererem ficar na escola:

No primeiro dia, a minha mãe levou-me, porque acho que era obrigatório, senão teria ido sozinho. Lembro-me perfeitamente desse dia, em que as mães tinham de acompanhar os filhotes (ri-se). Muitos choraram, porque não queriam ir, mas eu senti-me bem. (EB1-6)

Recorda-se, com alguma emoção, do seu professor do primeiro ciclo, uma vez que este atravessava uma fase difícil da sua vida. Tratava-se de um professor já em final de carreira cuja mulher tinha falecido, o que provocou nele alguma desmotivação quer em termos pessoais quer em termos profissionais. Tiago afirma mesmo que quase todos os seus colegas de turma têm uma caligrafia horrível, porque esse professor não se dedicou, nem lhes exigiu o suficiente para que eles melhorassem e progredissem neste aspecto. Contudo, considera que este professor explicava muito bem a matéria e preocupava-se com a compreensão da mesma por parte de todos os seus alunos:

Era um professor que dava muita liberdade, não nos exigia muito, raramente propunha trabalhos de casa. No entanto, era rigoroso quando estava na aula a explicar; preocupava-se connosco e verificava se tínhamos percebido, ia ver se todos tinham feito bem. (EB1-6)

No que se refere ao ensino da Matemática, Tiago refere que esta era apenas explorada através de fichas de trabalho, para que os alunos efectuassem contas e verificassem se estavam certas:

O ensino baseava-se em fichas. Fazíamos fichas com contas, a prova dos nove e a prova real. (EB1-6)

A sua passagem para o segundo ciclo foi bastante pacífica, não tendo problemas de adaptação a uma estrutura curricular e a um ambiente totalmente diferentes. A escola, não sendo um espaço vocacionado para este fim, apresentava algumas limitações em termos de funcionamento, sobretudo, a nível de actividades extracurriculares:

O recreio era pequeníssimo, e as salas estavam só destinadas para um dado número de alunos. Se acontecesse alguma coisa fora do habitual, havia logo problemas – aquela escola não era do Ministério, era um espaço alugado e, portanto, não vocacionado para aquela actividade. (EB1-7)

Quando se apresentou nessa escola, foi com alguns colegas, e esse dia destinou-se à apresentação dos professores e do espaço. Ficou a conhecer a sua turma que era constituída por alunos oriundos das diversas turmas da sua escola do primeiro ciclo.

A nível de professores considera que teve bons docentes, muito exigentes e quase todos com muitos anos de serviço:

Eram os professores ditos mais conceituados da escola, com mais anos de experiência. Eram professores mais rígidos, que exigiam trabalho, sem serem opressivos. Além disso, eu estava numa turma muito boa. (EB2-18)

Este aspecto, na sua opinião, foi muito benéfico no que diz respeito à disciplina de Matemática porque o obrigava a trabalhar na sala de aula, sendo assim desnecessário qualquer investimento fora dela. Recorda-se da sua professora de Matemática, que foi a mesma durante os dois anos deste ciclo de ensino, com bastante orgulho, pois, durante o ensino básico e o ensino secundário, foi a única que de uma maneira sistemática e assídua organizava as actividades de sala de aula com recurso ao trabalho de grupo:

A professora de Matemática que tive era muito exigente e, hoje, constato que grande parte dos seus métodos não são aqueles que se aconselham. No entanto, nós trabalhávamos em grupo e já foi há uns anos. É evidente que os programas se alteraram e agora as coisas são diferentes, mas digo isto porque, ao passar para o terceiro ciclo, tive o contrário – o que chamo de maus professores, o “deixa-andar”. Digo que aprendi muito mais com os professores do segundo ciclo do que com os do terceiro. Isto não quer dizer que não possa haver professores menos rígidos que sejam também bons professores, pois também tive professores assim! (EB2-18)

O terceiro ciclo do ensino básico foi frequentado numa escola nova, construída para o efeito, onde também se podia seguir o ensino secundário. Nessa mudança de ciclo, sentiu algumas dificuldades de adaptação ao ambiente da escola,

sobretudo, devido às diferenças de idade dos alunos. A turma onde estava inserido era praticamente a mesma da frequentada no segundo ciclo do ensino básico. Na sua opinião, era uma turma constituída por bons alunos que, nos dois anos do ciclo anterior, em termos disciplinares, tinha apresentado um comportamento aceitável.

Tal como já se fez referência na citação anterior, para Tiago, o nível de exigência dos professores, no terceiro ciclo do ensino básico, diminuiu significativamente e comenta ainda que nunca mais trabalhou em grupo na sala de aula. Inclusivamente, devido à postura de uma professora, a turma começou a ser indisciplinada:

No sétimo ano, a turma continuou a ser praticamente a mesma, mas ainda era melhor, porque depois da selecção feita do primeiro ciclo para o segundo, houve outra selecção quando entrámos para o terceiro ciclo, e fizeram uma outra turma: era uma excelente turma. Contudo, tivemos uma professora desinteressada, e nós tornámo-nos muito indisciplinados. Por outro lado, nunca mais trabalhámos em grupo, o que foi uma pena. (EB1-8)

Recorda-se de dois episódios, que considera que não deveriam acontecer no ensino: um relacionado com o castigo e outro com o desinteresse do professor pela profissão. O primeiro resultou de uma situação de indisciplina – a professora de Francês, do sétimo ano de escolaridade, pediu a todos os alunos que escrevessem três vezes, de um dia para o outro, os números, em francês, de um a mil:

No sétimo ano aconteceu uma situação que me marcou e que nunca mais esquecerei. A professora de Francês mandou-nos escrever três vezes os números, em francês, até mil. Isto esteve associado a uma situação de indisciplina que, na minha opinião, até não foi muito grave. (EB1-9)

O segundo retrata o professor de Inglês, do sétimo ano de escolaridade, que manifestava uma grande falta de profissionalismo:

Em Inglês, no sétimo ano, tive um professor, parece-me que foi irradiado do ensino, que das sessenta e tal aulas previstas, deu doze, e

nessas doze, não fizemos nada a não ser barulho, ou então era o professor que não fazia nada. Foi na altura do mundial de futebol de Riade, em 1989, e sei que o professor nos disse assim: – “Eu vou à sala de professores e já venho”. Mas nunca mais voltou, porque ficou a ver algum jogo de futebol. (EB1-9)

Estas duas situações foram bastante condenadas por este jovem e futuro professor, por considerar que o ensino não pode, nem deve estar sujeito a estas atitudes por parte dos docentes.

A nível da disciplina de Matemática, o grau de exigência diminuiu significativamente. No terceiro ciclo do ensino básico, Tiago teve três professores de Matemática, um em cada ano de escolaridade. Apenas faz referência ao professor do oitavo ano que, apesar de não ser exigente, explicava bem e interessava-se pelos alunos. No entanto, as suas aulas baseavam-se no modelo tradicional: exposição de matéria seguida pela resolução repetitiva de exercícios de aplicação:

O professor do oitavo ano explicava bem, mas não propunha actividades fora do normal; mas se tivéssemos uma dúvida, estava sempre disponível para esclarecê-la. O que fazíamos, basicamente, era cálculo. Havia uma exposição teórica dos assuntos, e depois resolvíamos vários exercícios parecidos àqueles usados pelo professor, como exemplo, nas aulas. (EB1-8)

Foi até essa fase que Tiago esteve mais ligado à igreja, pois frequentou a catequese, fez a primeira comunhão e participou em inúmeras actividades promovidas pela paróquia. No entanto, a partir dos catorze anos, abandonou toda a actividade que tinha na paróquia e deixou de frequentar a própria igreja. Na sua opinião, esta atitude deveu-se à sua entrada na fase da adolescência e ao facto da grande maioria dos seus colegas não frequentar a igreja e ter outros interesses:

Eu frequentei muito a igreja, fui sempre à catequese. Fiz a primeira comunhão aos nove anos... Mas, como é óbvio, por volta dos catorze anos, que é uma idade crítica em que se dá o choque com a adolescência,

comecei a ter outros interesses como, por exemplo, ir à discoteca. A partir daí, afastei-me da igreja e tive muito tempo sem lá ir. Agora, acho que esse choque se dá mais tarde e isso é notório no meu irmão, que tem quase catorze anos, mas que não se interessa por sair de casa. (EB1-11)

Foi também nessa fase que se interessou pela comunicação social, pois tinha uma grande curiosidade pela rádio. Como conhecia o responsável pela rádio local, integrou-se na equipa de trabalho e ao fim de algum tempo começou por fazer um pequeno programa, e o seu interesse, por esta área, tem-se mantido:

A rádio sempre me fascinou e não sei qual é o motivo! Gostava de fazer rádio, gostava de experimentar e, como conhecia bem o responsável da rádio local, tal proporcionou-se. Comecei com um programa de uma hora. Até há algum tempo atrás, fazia várias coisas a nível da rádio, mas, ultimamente, como tenho pouco tempo, dedico-me mais à publicidade. (EB1-10)

Apesar de se ter desligado da igreja, foi durante o período que frequentou o ensino secundário que participou no “convívio fraterno” organizado pela paróquia. A sua participação neste evento contribuiu, de forma significativa, para que regressasse, definitivamente, às actividades da igreja e que voltasse a acreditar nos princípios básicos da religião. Apesar de não ter divulgado a dinâmica e o conteúdo do referido “convívio”, afirma que o fez pensar em determinados valores espirituais e acreditar neles. Esta foi a razão de se dedicar novamente à igreja e a de ser responsável pela dinamização de novos “convívios fraternos”:

Aos dezasseis anos, fiz o convívio fraterno, solicitaram-me tanto para o fazer que acabei por ir. A partir daí, com altos e baixos, tenho-me mantido ligado à igreja. A partir de uma certa idade, comecei mesmo a pensar que se acreditava no que acredito, então não havia razão para me afastar da igreja. Não é uma exigência o que lá se faz e só sabe o que se passa lá quem vai ao convívio, por uma razão muito simples: deixaria de ser surpresa e aquilo deve ser vivido como uma surpresa constante. Acho que descobri coisas que não tinha descoberto e que me fizeram olhar para o mundo de uma outra maneira, não tão materialista, mas com Amor, pois há conceitos e valores que devem ser muito mais



preservados do que outros, que hoje se exercem. Em termos de convívios fraternos, já o fiz há muito tempo, foi há seis anos, e agora faço parte da equipa coordenadora e, em princípio, serei coordenador a partir do próximo ano. (EB2-19)

Paralelamente a estas actividades frequentava o ensino secundário. A sua entrada para o 10º ano de escolaridade coincidiu com a fase inicial da reforma educativa do ensino secundário. Este nível de ensino estava organizado por diversas áreas as quais se chamavam “cenários” (equivalente a agrupamentos). Durante o nono ano de escolaridade, Tiago efectuou um teste vocacional, apesar de ter gostado sempre muito de Matemática. O resultado desse teste encaminhou-o para o cenário que se relacionava com a tecnologia, pelo qual optou quando foi para o ensino secundário. Com esta opção, Tiago e Miguel Garcia acabaram por pertencer à mesma turma.

A escola era a mesma que tinha frequentado quando andou no terceiro ciclo do ensino básico. Já o mesmo não se passou em relação à turma, mas considera que foi benéfico, uma vez que esta era mais unida e trabalhadora do que a do terceiro ciclo:

No secundário, a turma sofreu alguns ajustamentos, por causa das escolhas dos cenários. No cenário um, ficaram duas turmas, uma que tinha Inglês, que era a minha, e outra que tinha Francês. Esta turma manteve-se até ao final do secundário e isso foi bom. Era uma turma mais unida do que a do terceiro ciclo e, acima de tudo, mais empenhada. (EB1-10)

Para Tiago, a qualidade dos professores tornou a melhorar. Em Matemática também teve bons professores, excepto no 10º ano em que teve três e que foi uma fase bastante conturbada. No 11º ano e no 12º ano, considera que teve dois bons professores de Matemática, uma vez que eram exigentes e apresentavam provas de avaliação muito semelhantes às dos exames. Refere, ainda, que a perturbação

vivida no 10º ano não se prendeu apenas com os vários professores que teve; deveu-se, essencialmente, à instabilidade e interpretação da reforma educativa:

A reforma era muito mal interpretada. Os professores andavam um pouco desnorteados. Sei que nós tínhamos de fazer algumas coisas que estavam relacionadas com a reforma como, por exemplo, a Área Escola, mas não fizemos nada. Nós fizemos muito pouco daquilo que estava previsto nos programas. Era uma reforma no papel, porque na prática pouco acontecia, uma vez que nas aulas pouca diferença se sentia. Depois, ainda por cima, tínhamos de nos cingir àquilo que o Ministério nos mandava para estudarmos: não tínhamos livro, eram fotocópias. (EB1-12)

No entanto, no âmbito da reforma, também teve a oportunidade de experimentar outras situações de aprendizagem que, até então, não tinham acontecido. Uma delas foi elaborar um trabalho sobre o Número de Ouro para o qual teve de fazer pesquisa na biblioteca. Para além disso, o acesso aos computadores, através do projecto MINERVA, foi facilitado para redigir os trabalhos que eram solicitados, bem como para a elaboração de um jornal da escola do qual Tiago era um dos dinamizadores:

Elaborei, com outros colegas, um trabalho sobre o Número de Ouro e tivemos de fazer alguma pesquisa na biblioteca da escola. Também participei num jornal da escola. Era um jornal generalista, tratava-se de todos os problemas da escola e era coordenado por uma professora de Português. Eu e um colega meu passávamos tudo a computador, imprimíamos, tínhamos *scanner* e tudo. Em relação aos computadores, que eram do projecto MINERVA, havia uma sala onde nós passávamos os trabalhos. (EB1-13)

Incentivou-se, também, a utilização das calculadoras gráficas na sala de aula para a exploração de determinados conteúdos matemáticos, mas considera que se tratava de um uso erróneo:

Trabalhávamos com a calculadora gráfica, mas não podíamos utilizá-la nos testes – acho que era errado. Mas a sua utilização era ténue, porque o professor dizia que quem soubesse trabalhar com ela que a usasse.

Não havia uma intenção explícita para se trabalhar nesse sentido, não se ensinava a utilizar a máquina. (EB1-13)

A nível dos conteúdos matemáticos, surgiram situações novas das quais gostou bastante. Refere-se às Probabilidades e Estatística que nunca tinha tido e, em particular, à Geometria no Espaço por ter sentido a aplicabilidade da Matemática e a sua relação com o real:

Nunca tinha ouvido falar em Geometria no Espaço e nunca imaginei que a Matemática se pudesse aplicar ao real com as suas formas geométricas. Nunca tinha pensado nisso e tomei consciência de que a Matemática está envolvida em quase tudo o que fazemos. Até então, só tinha estado a trabalhar em Geometria Plana e apenas tinha ouvido falar em referencial, plano e essas coisas, o que estava um pouco desligado da realidade. Este tema foi o que me fez despertar, ainda mais, o meu interesse pela Matemática. (EB2-19)

A profundidade com que abordou este tema no ensino secundário foi tal que, na Universidade, conseguiu obter aprovação numa disciplina da área da Geometria apenas com os conhecimentos que já possuía.

Tiago foi um bom aluno durante o ensino secundário e um excelente aluno na disciplina de Matemática.

### **A Escolha Profissional**

Antes de se decidir pela profissão de professor de Matemática, Tiago teve um percurso semelhante ao de muitos outros jovens. Fruto do contexto sociocultural onde vivia, quando tinha cerca de onze ou doze anos, gostaria de ser bombeiro:

Quando andava no sétimo ano, lembro-me que gostaria de ser bombeiro. Talvez tenha a ver com o contexto cultural da região, onde a figura do bombeiro era valorizada. (EB1-9)

Contudo, quando no oitavo ano de escolaridade começou a ter a disciplina de Ciências Físico-Químicas, interessou-se muito pela Química e chegou a pensar que gostaria de ser engenheiro químico sem ter muita consciência da actividade que poderia desenvolver:

A partir do oitavo ano comecei a gostar de Química, apesar do meu grande interesse pela Matemática, mas comecei a dizer que gostaria de ser engenheiro químico sem saber o que era. Depois comecei a mudar de ideias devido a conversas que tive com algumas pessoas que me fizeram ver que um engenheiro químico tinha dificuldade em encontrar emprego. (EB1-9)

Tal como está expresso na citação anterior, Tiago sempre gostou muito de Matemática e foi sempre um excelente aluno nesta disciplina. A partir do nono ano de escolaridade, o que pretendia para ele, em termos profissionais, começou a ter contornos mais definidos. Inclusive, nesse mesmo ano de escolaridade, fez testes de orientação vocacional cujos resultados lhe indicaram que deveria optar por uma área com uma forte componente Matemática o que, no âmbito da reforma curricular da altura correspondia ao “Cenário 1” (equivalente a Agrupamento 1):

Pela Matemática, eu tinha aquele gosto especial. Fiz um teste vocacional no nono ano, e o resultado foi todo no sentido do cenário um da reforma. No 10º ano, acabei por escolher essa área – o cenário um. (EB1-9)

Apesar desta definição, Tiago mantinha uma dúvida ténue entre seguir Matemática ou Matemática para o ensino. Contudo, o facto de gostar muito do ambiente da escola e da Matemática fez com que optasse, mais tarde, pela Licenciatura em Ensino da Matemática:

A partir daí, decidi logo que queria ir para Matemática; ainda pensei nas aplicadas, Matemática aplicada a qualquer coisa, mas isso não me seduziu muito. Eu sempre gostei muito do ambiente da escola, sempre gostei de viver a escola, mesmo quando não tinha aulas. Quando não tinha aulas, aproveitava o tempo para estudar Matemática. Por vezes, apesar de não

ter aulas, acabava por ir para a escola. No 10º ano, a nossa turma era responsável pela concepção de um jornal da escola, e nós ficávamos, de noite na escola, a fazer o jornal, trabalhando no computador... (EB1-10)

A sua opção por esta licenciatura também esteve ligada a determinados aspectos que observava na vida dos professores da sua escola. Acima de tudo, apreciava o excelente relacionamento que existia entre estes, devido ao facto de não existirem hierarquias dentro da classe docente:

Sempre gostei da vida de professor, pelo que observava. Sempre achei que era uma profissão na qual todos se davam muito bem e em que não havia muita rivalidade. Penso que não há uma hierarquia entre os professores e isso agradava-me. (EB2-1)

Um outro aspecto que o fascinava na profissão de professor de Matemática estava relacionado com a disciplina em si. Uma vez que se tratava de uma disciplina em que, normalmente, muitos alunos têm dificuldades, para Tiago, esta faceta era encarada como um grande desafio. Considera que contribuir para que as pessoas pudessem vir a compreender o sentido da Matemática, faz com que a profissão de professor seja aliciante:

Acho que é mais interessante ser professor de Matemática do que de outra disciplina qualquer porque, à partida, é a disciplina de que os alunos menos gostam e na qual têm mais dificuldades; e isso é aliciante, tudo o que é difícil é aliciante. Só o facto de, porventura, conseguir fazer com que outros possam gostar de Matemática, isso é um desafio. (EB2-11)

Destes registos, poder-se-á afirmar que Tiago optou pela profissão de professor de Matemática por três grandes razões: (a) gosto pela Matemática e pelo ambiente da escola; (b) gosto em interagir com os outros, considerando que na classe docente existe um bom relacionamento; e (c) ser útil aos outros ajudando-os a terem uma imagem diferente da Matemática e a aprenderem com mais gosto, sendo estes aspectos encarados como um desafio profissional.

## **Concepções/Pensamentos, Conhecimentos e Identidade Profissional**

### **Concepções/Pensamentos**

#### **A Formação Inicial**

Tiago considera que existe um bom ambiente estudantil, na Universidade, essencialmente, porque esta se encontra numa cidade pequena e possui um elevado número de alunos. Além disso, como grande parte dos alunos não é do distrito onde se situa a Universidade, isto é, está fora do seu ambiente natural de vida, existe por conseguinte um clima de grande camaradagem e solidariedade. O clima que reina entre os alunos da sua licenciatura é um reflexo do descrito anteriormente, embora haja situações pontuais em que os valores supracitados não sejam tão evidentes.

Apesar deste ambiente, afirma que esta Universidade não é tão exigente quanto outras do país. Conhece amigos que frequentaram licenciaturas idênticas à sua e que tiveram muita dificuldade em concluí-las nos cinco anos previstos:

É das poucas universidades que não tem um regime de precedências, não há prescrições. Podemos matricularmo-nos naquilo que queremos. Temos muitas interrupções de aulas; é das poucas universidades em que as aulas são interrompidas durante a semana da queima das fitas. Isto é facilitador para os alunos e acho que o grau de dificuldade é menor do que nas outras universidades. (EB2-3)

Para além de considerar que a sua licenciatura não é tão exigente quanto outras idênticas ministradas noutras instituições universitárias, acha que a Universidade de Évora facilita demasiadamente a vida aos alunos no que diz respeito, por exemplo, ao número reduzido de aulas por semestre ou ao regime de matrículas que lhes

permite frequentarem disciplinas de semestres mais avançados sem terem concluído as de semestres anteriores.

A sua adaptação à Universidade não foi a melhor em termos de desempenho. No primeiro ano, apesar da sua residência não ser muito longe da Universidade, os pais concordaram em alugar um quarto na cidade onde se situa a mesma, para que Tiago não se deslocasse diariamente. Este aspecto levou a que investisse muito pouco nos estudos e acabou por reprovar a cinco disciplinas. Perante este facto, os pais decidiram que Tiago deveria permanecer na sua residência e deslocar-se para a Universidade diariamente. Os resultados foram evidentes e, apesar de, no momento em que foi entrevistado, ainda ter duas disciplinas em atraso, a sua recuperação foi evidente:

Neste momento, só tenho duas disciplinas em atraso. Mas eu, no primeiro ano, deixei cinco, por falta de estudo. Foi o primeiro ano, a adaptação custou-me um pouco, mas não foi isso que me fez não ter boas notas porque senti que se tivesse estudado teria passado. Foi a questão de ter entrado para a Universidade, ter ficado a viver aqui. Ora, no primeiro ano, se não tivermos cuidado, andamos sempre em festas. Mas depois recuperei. As notas, em termos quantitativos, foram aumentando. (EB2-6)

Tiago é uma pessoa muito sociável que gosta de participar nos eventos socioculturais promovidos pela Universidade ou pelo seu curso:

Quando há uma festa de curso, gosto de participar nela como, por exemplo, no jantar com todos os alunos da licenciatura. Nessa altura, fico em casa de amigos, porque tenho muitas pessoas conhecidas, mesmo de outros cursos. (EB2-9)

Além disso, não dispensa almoçar no refeitório da Universidade, pois considera que é um local que permite o convívio entre colegas e amigos e proporciona o conhecimento de novas pessoas, mesmo de outros cursos:

Primeiro é mais barato e segundo é o local para onde se deslocam os colegas. Isto permite que possamos conversar com alguma calma,

porque os intervalos das aulas são muito pequenos. É onde se encontram e se conhecem mais pessoas. (EB2-9)

Ainda a nível das actividades socioculturais, as *praxes* académicas são muito valorizadas por Tiago. Considera que é uma tradição que, se for conduzida com correcção, proporcionará a integração dos novos alunos na vida académica e, o mais importante, gerará novas amizades:

A praxe deve ser encarada com o objectivo de integrar os novos alunos e não para causar problemas e inimizades; antes pelo contrário é para criar amizades. É evidente que nas praxes há um grau de superioridade, mas essa superioridade deve ser gerida com muito sentido de responsabilidade. Só assim é que as praxes têm sentido de existir. (EB2-10)

No que diz respeito à estrutura semestral da licenciatura, a sua opinião divide-se um pouco. Por um lado, a organização do curso por semestres permite que as etapas a vencer sejam mais pequenas, mais acessíveis, mas, também, mais numerosas. Por outro, se grande parte da licenciatura estivesse estruturada através de disciplinas anuais, o trabalho desenvolvido seria mais profundo e permitiria um entendimento e uma relação distinta entre professor e alunos:

Trabalha-se muito mais nas cadeiras anuais. Eu só tenho uma cadeira anual no meu curso que é Didáctica da Matemática. Nesta cadeira, nota-se que o trabalho desenvolvido é proveitoso, porque temos a oportunidade de aprofundar mais. Também permanecer durante um ano com as mesmas pessoas cria um outro nível de entendimento entre os alunos e o professor. Num semestre que não é propriamente um semestre, mas sim três meses, estes aspectos não são alcançados. (EB2-4)

Para Tiago, a sua formação inicial foi demasiadamente teórica e, em muitas das disciplinas, não vislumbra qualquer interesse para a profissão:

Pensava que não fosse tão teórico se bem que este aspecto também seja importante, pois poderá servir para modelar o pensamento e estarmos despertos para raciocinarmos com mais rapidez em determinadas situações dentro da sala de aula. Mas acho que lhe falta uma componente



mais prática. Isso é que falhou. Eu estou cá há quatro anos e das cerca de 40 cadeiras que tem o curso, provavelmente, meia dúzia é que estão vocacionadas para o acto de ensinar. (EB2-21)

De facto, quando Tiago entrou para a Universidade e para a Licenciatura em Ensino da Matemática, esperava aprender a ensinar Matemática. Para este futuro professor, aprender a ensinar passava por contactar de perto com a escola, por um lado, observando o trabalho de professores mais experientes, e, por outro, pelos conteúdos matemáticos dos programas do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário serem explorados, em profundidade, matematicamente e didacticamente. No entanto, reconhece que seria difícil que esta situação acontecesse porque exigiria que os departamentos envolvidos na formação tivessem um nível de entendimento e proximidade muito maior:

Há um grande distanciamento entre o Departamento de Pedagogia e Educação e o Departamento de Matemática. Não há uma interligação, é como se existisse um muro a separá-los, com cadeiras pedagógicas para um lado e cadeiras de matemática para outro. (EB2-3)

Tiago esperava que na licenciatura existissem duas grandes componentes de formação: a educacional e a matemática. A relação entre ambas seria fundamental para a sua formação, nomeadamente, a nível do conhecimento didáctico:

É evidente que eu sabia que teria a componente científica e a componente pedagógica, mas pensei que houvesse uma forte ligação entre estas duas áreas. Como é ensino da Matemática, deveria haver situações que me explicassem como é que eu me devo comportar numa aula em determinadas situações, por um lado, e como é que diferentes conteúdos matemáticos podem ser apresentados aos alunos, por outro. (EB2-21)

As deficiências apontadas por Tiago, a nível da formação inicial de professores de Matemática, foram acompanhadas de algumas propostas muito concretas, para cada uma das componentes de formação, que se apresentarão nas duas secções seguintes.

### **A Formação Matemática**

Em relação à componente matemática da sua licenciatura, Tiago não é muito crítico. Considera que teve disciplinas que eram importantes na formação de um professor de Matemática como, por exemplo, as *análises matemáticas*, as *álgebras*, as *geometrias*, as *estatísticas* e as *probabilidades*. Afirma que foram importantes porque aprofundaram alguns dos temas que estudou, enquanto aluno do ensino básico e do ensino secundário e permitiram o desenvolvimento de um raciocínio matemático mais flexível. Estes dois aspectos, na sua perspectiva, são fundamentais para que os futuros professores possam fazer uma interpretação adequada da matemática abordada naqueles níveis de escolaridade. No entanto, não vislumbra qualquer interesse em disciplinas como Medida e Integração ou Análise Funcional, uma vez que tratam de uma matemática marcadamente teórica e sem qualquer ligação com a realidade onde irá trabalhar:

Na área da Matemática, a Medida e Integração e a Análise Funcional não têm qualquer interesse para uma licenciatura destas - é matemática mesmo pura, teórica, só nesta licenciatura e nesta Universidade é que fazem parte do currículo e, talvez, em mestrados. (EB2-6)

À semelhança de Ulrika, refere-se à discrepância que existe entre o número de disciplinas na área da Geometria e o peso desta nos ensinamentos básico e secundário. Considera que na formação inicial de professores de Matemática se deveria dar mais atenção à Geometria.

Nesta área de formação, Tiago apresenta algumas críticas ao funcionamento de muitas das suas respectivas disciplinas. Primeiro, acha que as aulas teóricas deveriam ser desdobradas para não existirem tantos alunos e que a duração dessas deveria ser menor. É, essencialmente, por estes motivos que não as frequentou, por as considerar inoperantes:

Acho que uma aula teórica de duas horas de uma cadeira de Matemática é muito exigente. Mas as condições de espaço em que essas aulas funcionam também são péssimas, porque chegámos a estar cerca de 200

alunos em salas muito pequenas. Por exemplo, em Álgebra Linear, éramos perto de 200 alunos numa sala “cheios de calor” e não se conseguia ouvir o professor. Nestas condições, prefiro não ir às aulas e estudar nos livros e nos apontamentos dos meus colegas. (EB2-9)

Segundo, considera, igualmente, que existe em norma uma grande falta de coordenação entre os professores que leccionam a parte teórica e a prática:

No Departamento de Matemática também existem bons professores, mas nota-se um grande distanciamento entre as aulas teóricas e as práticas. Penso que os professores não comunicam entre si como deveriam, uma vez que os assuntos que um professor dá na aula teórica, ou não são acompanhados, devidamente e ao mesmo tempo, na aula prática, ou então não estão relacionados. A consequência é que parecem duas disciplinas distintas. (EB2-5)

Para Tiago, o grande problema, em muitas das disciplinas da componente matemática é o facto dos exercícios abordados nas aulas práticas serem muito distintos daqueles que surgem nas provas de avaliação dessas disciplinas:

Mas o maior problema é estarmos um semestre inteiro, nas aulas práticas, a fazermos determinados exercícios e, depois, não sai nada semelhante. Não sai praticamente nada daquilo que se fez nas aulas e os resultados são catastróficos. (EB2-6)

Este aspecto está muito relacionado com a forma como este jovem estudava e se preparava para as provas de avaliação nas disciplinas da componente matemática do curso:

Faço os exercícios das aulas práticas, mas reconheço que é uma abordagem mais mecânica. Também depende muito das cadeiras. Se for uma Análise Funcional é diferente, trata-se de matemática pura, tenho de perceber como é que se faz. No entanto, também não consigo fazer exercícios sem saber porque é que são feitos de determinada forma, mas é um processo mecânico. (EB2-7)

Este tipo de estudo, muito comum nos nossos alunos, fruto de um determinado tipo de ensino que não evidencia a verdadeira forma de construção do conhecimento matemático, conduziu a que Tiago tivesse dificuldades nas provas de avaliação em

que os exercícios apresentados eram diferentes daqueles explorados nas aulas. O participante também se refere ao funcionamento das disciplinas de opção. Na sua perspectiva, chamam-se de opção porque no momento em que os alunos se inscrevem, podem escolher dentro de um leque razoavelmente alargado de disciplinas. Contudo, a sua escolha poderá não ser atendida, uma vez que o funcionamento dessas disciplinas apenas é assegurado se existir um número mínimo de alunos inscritos. Este critério faz com que os alunos acabem por frequentar uma disciplina de opção sem ser aquela que, efectivamente, escolheram:

Com as disciplinas de opção, acontece uma situação caricata. Não nos iludamos, porque o que se passa é o seguinte: deram-nos um folheto com as disciplinas optativas enquadradas em grandes áreas da Matemática e nós tínhamos de escolher uma de cada área; havia seis ou sete escolhas possíveis, mas efectivamente não há, porque não funcionam todas, sendo as opções quase obrigatórias. Um caso curioso foi o que me aconteceu: no terceiro ano, escolhi Equações Diferenciais Ordinárias I e, no quarto ano, estava previsto haver Equações Diferenciais Ordinárias II, mas não abriu e tive de escolher Análise Funcional II sem ter tido Análise Funcional I, o que é uma situação algo aberrante. (EB2-5)

Para Tiago, seria preferível que a oferta fosse menor, mas que garantissem o funcionamento das disciplinas optativas.

No final do estágio pedagógico, depois de se ter confrontado com a prática de ensino e com a matemática escolar, este futuro professor manifesta algum desânimo em relação às disciplinas de Matemática da sua formação. Considera, à semelhança dos outros dois colegas, que a sua formação inicial não tem uma grande relação com a matemática escolar e, inclusive, teve de estudar vários conceitos básicos e estruturantes dos ensinos básico e secundário. A este propósito, no sentido de colmatar esta lacuna, propõe a existência de uma disciplina onde fossem abordados os conceitos básicos leccionados naqueles níveis de escolaridade. Contudo, defende que esta disciplina deveria ser implementada de parceria com a componente educacional, de modo que se fizesse, em simultâneo, uma exploração didáctica desses conceitos. Sem dúvida, tal como se verificou no caso de Miguel

Garcia, Tiago apresenta uma notória e franca preocupação com o conhecimento didáctico do professor.

### **A Formação Educacional**

Face à importância que atribui ao conhecimento didáctico do professor, Tiago é uma pessoa que valoriza muito a componente educacional na formação inicial de professores. Apesar de considerar que, em muitos aspectos, o departamento que coordena esta componente funciona melhor, não deixa de apresentar algumas reflexões importantes.

Antes de frequentar o estágio pedagógico, considerava, tal como para a componente matemática, que existiam disciplinas importantes para a actividade docente e outras que não tinham qualquer interesse por não terem implicações visíveis no acto de ensinar. A este pensamento não está alheia a concepção de que, para este jovem, frequentar uma licenciatura em ensino da Matemática seria aprender, objectivamente, a ensinar Matemática. Por um lado, disciplinas como Métodos e Técnicas da Acção Educativa, Técnicas de Expressão e Comunicação Pedagógica, Didáctica da Matemática, Psicologia Educacional e Avaliação Escolar foram, ou poderiam ter sido, disciplinas cruciais para esta licenciatura. Diz-se que poderiam ter sido, porque Tiago considera que a disciplina de Avaliação Escolar é fundamental, mas resultou ineficaz devido ao mau funcionamento da mesma. Por outro, não vislumbra qualquer interesse no contexto da formação inicial, a não ser no âmbito da cultura geral, em disciplinas como Pedagogia Geral ou História da Pedagogia e Educação e considera que poderiam ser disciplinas opcionais:

Pedagogia Geral ou História da Pedagogia e Educação são boas disciplinas para adquirir cultura geral, mas penso que poderiam ser optativas. (EB2-6)

As razões apontadas para considerar determinadas disciplinas importantes são idênticas às apresentadas por Ulrika e por Miguel Garcia. No entanto, em relação à Psicologia Educacional, a razão está na forma como o professor organizou a

disciplina, o que permitiu que se estabelecesse uma ligação muito estreita entre a teoria e prática:

Em Psicologia Educacional, abordámos determinadas teorias psicológicas como as de Ausubel, Brunner, Gagné,..., e depois preparámos e implementámos uma aula numa turma real com base numa teoria por nós escolhida. Filmámos a aula em vídeo, mostrámos aos nossos colegas e discutimos determinados aspectos. (EB2-22)

O Departamento responsável pela componente educacional da formação inicial de professores não tem qualquer oferta de disciplinas opcionais. No entanto, tanto Miguel Garcia como Tiago acham que algumas disciplinas que estão a funcionar deveriam ser optativas e que esse mesmo Departamento deveria integrar outras que tivessem uma relação mais próxima com a realidade escolar e com a prática profissional. Este posicionamento assenta na ideia, exposta anteriormente, de que a licenciatura tem características muito teóricas e sem grande preocupação de estabelecer ligação com a prática.

Por exemplo, Tiago defende que, na componente educacional, deveriam estar integradas disciplinas que permitissem o visionamento e a observação do trabalho de professores com experiência e a respectiva análise e discussão:

Observar ou visionar o trabalho de um professor em concreto e depois reflectir sobre essa experiência, acho que teria a maior utilidade num curso deste tipo. (EB2-3)

Nem que fosse uma cadeira em que tivéssemos de fazer relatórios sobre o que é que se passou, analisar o que se passou, o que achamos bem conduzido e o que consideramos errado. Acho que é importante para a experiência profissional o contacto com a realidade. (EB2-5)

Também é favorável à existência de uma disciplina que aborde, em profundidade, os programas de Matemática do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário.

Estas ideias foram reforçadas após o ano de estágio pedagógico. Considera que a observação de aulas e um conhecimento mais profundo dos programas de Matemática seriam muito importantes para o desempenho profissional:

Se não observar e não comentar a acção de outros professores antes de dar aulas, torna-se evidente que vou ter muito menos experiência quando estiver confrontado com a questão de dar aulas. Acho que seria importante, desde o primeiro ano, não leccionar, mas sim assistir a aulas, observar professores a darem aulas e darmos a nossa opinião acerca das mesmas: isso é prática. Repare, em quatro anos de Universidade, leccionei uma aula e contactei uma vez com uma escola – é uma grande lacuna. Também é uma grande lacuna não existirem um aprofundamento e um acompanhamento da evolução dos programas do básico e do secundário. (EB2-20)

Foi também através da experiência do estágio pedagógico que Tiago reafirma a importância de algumas disciplinas da sua formação, todas elas da componente educacional:

Sem dúvida que as mais importantes foram Métodos e Técnicas da Acção Educativa, Técnicas de Expressão e Comunicação Pedagógica e, com maior evidência, Didáctica da Matemática. (EB3-6)

O seu discurso sobre a importância de algumas disciplinas na prática de ensino volta a frisar a Avaliação Escolar. Considera que, devido ao funcionamento desta, tem uma grande lacuna nesta área que é, afirma ele, uma peça fundamental no processo de ensino e aprendizagem:

Para mim, foi a área mais complicada, porque tive uma formação muito deficiente; tive dificuldades na elaboração de instrumentos de avaliação e em adequá-los ao que pretendia avaliar; tive dificuldades em integrar toda a informação recolhida. É uma área muito sensível e a mais complexa de todo o processo de ensino, na qual existem várias coisas em jogo como, por exemplo, a uniformização de critérios a nível de escola e de grupo disciplinar e a pressão que outros professores exercem na avaliação. Este último aspecto é tremendo. Os professores pressionam para se alterar as notas a fim de passarem os alunos, mas nós temos de ser coerentes, caso contrário estamos a enganar os alunos. É uma luta terrível para a qual não estava minimamente preparado. (EB3-6)

É de realçar que a avaliação da aprendizagem tem sido um aspecto bastante evidenciado por estes participantes, como sendo uma lacuna importante da sua formação.

### **A Didáctica da Matemática**

Como se disse anteriormente, a Didáctica da Matemática foi uma das disciplinas que mais marcou Tiago, não só pela importância que lhe atribui no processo de formação de professores mas, também, porque lhe proporcionou a oportunidade de implementar uma aula numa verdadeira turma do ensino secundário.

Face a comentários que Tiago ouvia sobre o conteúdo desta disciplina e o funcionamento da mesma, as suas expectativas eram muito elevadas. Esperava, pela primeira vez na sua licenciatura, que uma disciplina se regesse, objectivamente, através de um quadro conceptual que permitisse aprender a ensinar Matemática:

Pensei que, finalmente, iria ter uma cadeira onde me ensinassem alguma coisa para eu leccionar (ri-se). Ao fim de três anos, estou no quarto ano, até pode ser que esteja bem organizado. Estivemos os três primeiros anos apenas com teoria e, como para o ano vamos dar aulas, agora, no quarto, chegou o momento de nos confrontarmos com a realidade. De facto foi assim, mas, infelizmente, acabou por ser um acto isolado. (EB2-21)

A disciplina correspondeu às suas expectativas em diversos aspectos. Primeiro, proporcionou o estabelecimento de uma ligação entre a teoria e a prática. Até à implementação da aula houve todo um trabalho de preparação de grande qualidade, que permitiu estabelecer conexões com conteúdos já abordados em outras disciplinas como, por exemplo, planificação de aulas, avaliação, materiais didácticos e programas do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário. Segundo, os conteúdos da disciplina e a metodologia seguida fizeram com que



Tiago reflectisse sobre o tipo de actividades que poderiam envolver os alunos em experiências de aprendizagem significativa:

Eu já estou fora do ensino secundário há quatro anos e, apesar de já ter sido abrangido pela reforma, não tinha sido confrontado com este tipo de actividades. Continuávamos a ter muito cálculo. Sem desprezar o cálculo, que acho importante, esta disciplina ensinou-me a ver que as actividades que são inerentes aos programas, contribuem para que os alunos pensem. Estou-me a referir a actividades de modelação ou de investigação que têm um potencial enorme no ensino e na aprendizagem da Matemática. (EB2-22)

O facto de ter estado envolvido em actividades de modelação e de investigação que poderiam ser exploradas com alunos do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário alertou-o para as potencialidades das mesmas, nomeadamente, para a forma como o conhecimento matemático pode ser abordado. De facto, a metodologia seguida nesta disciplina é uma referência importante pois permite proporcionar experiências formativas significativas. Terceiro, a Didáctica da Matemática também apontou para o uso das Novas Tecnologias de Informação no ensino da Matemática. Na exploração de muitas das actividades propostas nesta disciplina, foi fundamental o recurso a calculadoras gráficas ou a computadores:

Depois há outro aspecto importante que é saber utilizar as novas tecnologias (calculadoras e computadores). Se estes recursos são acessíveis e fazem parte da vida dos alunos e do professor, então não há razão para que não sejam usados na sala de aula. A Didáctica permitiu que tomasse consciência de que o seu uso é possível e aconselhável, mas reconheço que era preciso muito mais tempo para trabalhar convenientemente este aspecto. (EB2-21)

Para Tiago, a formação inicial de professores de Matemática deveria investir mais na utilização deste tipo de tecnologia na sala de aula. A sua afirmação é fundamentada pelo facto de, no estágio pedagógico, os orientadores solicitarem a sua utilização.

## O Estágio

À semelhança dos outros dois casos, para Tiago, apesar de ter sido a sua primeira experiência profissional, o estágio pedagógico contribuiu, de forma significativa, para o seu crescimento pessoal e profissional.

Considera que se trata de uma estrutura relativamente bem organizada e defende que esteja integrada na própria licenciatura. No entanto, face à estrutura curricular do curso, a entrada no estágio pedagógico é um choque muito violento com a realidade, onde existe a necessidade de assumir as mesmas funções como qualquer outro professor:

O estágio é importante e concordo que ele faça parte da própria licenciatura. Parece-me uma estrutura bem organizada, mas que peca na funcionalidade. Penso que deveria haver um maior ajustamento entre os primeiros quatro anos da licenciatura e o estágio pedagógico. Eu defendo que esse ajustamento deveria ser feito nos primeiros quatro anos com a introdução de algumas alterações que já sugeri (disciplinas que permitissem um maior contacto com o espaço e com a actividade que iremos desenvolver, mas num contexto real). (EB3-7)

Desta forma, o espaço e as funções, que um futuro professor iria desempenhar, não seriam completamente novos. A questão que Tiago levanta relaciona-se com o processo, que deveria ser gradual, de socialização do futuro professor na profissão.

Quanto à falta de funcionalidade do estágio pedagógico, existem, na sua perspectiva, dois aspectos que a provocam: o papel dos orientadores e o papel da Comissão de Estágio. Em relação ao primeiro, uma vez que considera o estágio pedagógico rico em experiências formativas provenientes da prática, acha que os orientadores deveriam ter uma maior intervenção, de modo que pudesse existir uma maior reflexão sobre a prática e seu confronto com a teoria:

O estágio é um momento tão rico que não deveria ser aproveitado de outra forma. A novidade de leccionar e de estar inserido no mundo dos professores tem-me provocado emoções muito fortes, a todos os níveis. É pena que não haja um trabalho coordenado entre os orientadores de

modo a pudermos reflectir adequadamente sobre a experiência e sobre as emoções. (EB3-7)

O segundo aspecto interfere, de alguma forma, com o primeiro. Para Tiago, a Comissão de Estágio deveria promover o bom funcionamento do estágio, definindo regras comuns a todos os núcleos de estágio, identificando os principais problemas dos mesmos e dos estagiários e promovendo seminários ou outras actividades do seu interesse.

Um último aspecto que Tiago considera desajustado é o das regências na turma do orientador da escola. O objectivo da regência é o estagiário contactar com uma turma de um ciclo de ensino distinto daquele onde estão enquadradas as suas turmas. No caso deste núcleo, as turmas que lhe foram distribuídas eram dos dois ciclos de ensino e, conseqüentemente, a regência ocorreu num em que os estagiários já desenvolviam a sua actividade lectiva. Para além desta situação, considera que a leccionação de aulas por várias professores, com métodos e estratégias diferentes, na mesma turma e numa mesma unidade didáctica, era bastante prejudicial para os alunos:

Nós só tivemos regência porque foi obrigatório. Por vontade do orientador, não a teríamos porque já tínhamos uma turma do ensino secundário. Ficou definido que cada um de nós só daria duas aulas, e foi o que fizemos. Acho que isto não é útil, nomeadamente, para os alunos, porque acabam por ter, em pouco tempo, vários professores e cada um deles com a sua maneira de ser. Eu, como aluno, não gostaria. (EB3-5)

Certamente que esta situação fez com que a experiência fosse diferente daquela que se pretendia e fosse vivida de forma algo negativa. Pensa-se que a regência deveria ser alvo de alguma reflexão para que possa cumprir os objectivos previstos ou, eventualmente, outros.

### **O Contexto Escolar**

Tiago estagiou na mesma escola secundária que Miguel Garcia. Pertenciam ao mesmo núcleo de estágio e, conseqüentemente, o contexto escolar onde se desenvolveu o estágio pedagógico está descrito no caso anterior.

## **O Início**

Tal como foi dito, Tiago fez parte do mesmo núcleo de estágio de Miguel Garcia. Esta particularidade faz com que muitos dos aspectos, no que diz respeito à fase inicial do estágio, focados por Miguel Garcia e descritos no respectivo caso, sejam confirmados por Tiago.

Como já se tinha feito referência no caso de Miguel Garcia, os quatro estagiários, nos quais se incluía Tiago, apresentaram-se, na respectiva escola, ao presidente da Comissão Executiva. Não estando presente, nesse dia, o orientador de estágio, um elemento da Comissão Executiva conduziu-os numa visita guiada à escola.

No dia seguinte, foram apresentados ao respectivo orientador da escola e, a partir dessa data, iniciou-se todo o processo de planificação das actividades lectivas e extralectivas, dando-se maior ênfase, até ao início das aulas, às actividades lectivas. Tal como a Miguel Garcia, a Tiago foram atribuídas duas turmas: uma do nono ano e outra do 10º ano de escolaridade. A propósito da planificação das actividades, Tiago valorizou a participação activa do orientador em todo este processo:

O orientador participava sempre, activamente, no processo de planificação, nomeadamente, no início. Depois passámos a planificar sozinhos, mas sempre sob a supervisão do orientador. Tínhamos muitas reuniões com o orientador, tardes inteiras, principalmente antes das aulas começarem. (EB3-3)

Tiago confirma a existência de um excelente relacionamento pessoal entre os elementos do núcleo de estágio e o grupo disciplinar. Contudo, no que diz respeito à participação e organização das actividades extracurriculares, que foram propostas pelo núcleo de estágio no Conselho Pedagógico, e, conseqüentemente, da responsabilidade de todo o grupo disciplinar, o grau de intervenção dos outros colegas foi quase inexistente. Na sua perspectiva, este aspecto é compreensível uma vez que a iniciativa não partiu de todo o grupo:

A intervenção dos colegas nas actividades extralectivas foi quase inexistente. Esta situação é aborrecida, mas não sei como é que se pode ultrapassar. Por um lado, nós, como estagiários, temos de propor actividades extracurriculares, mas, por outro, como estamos no início do ano, e ainda não conhecemos bem os outros colegas do grupo, não nos reunimos para pensar em actividades cuja iniciativa fosse conjunta. Desta forma, como eles não se sentem envolvidos desde o início no processo, não assumem responsabilidades e o trabalho é todo para nós. (EB3-5)

É interessante a visão que este jovem tem a este respeito. Acha que os professores poderiam ser mais dinâmicos na vida da escola se houvesse projectos conjuntos, de modo a que todos os sentissem como seus.

Antes de Tiago entrar para o estágio pedagógico, a sua grande preocupação, a nível do início da sua actividade profissional, relacionava-se, por um lado, com o impacto da sua idade (21 anos) nos alunos e nos colegas mais velhos e, por outro, com a compreensão da sua mensagem por parte dos alunos:

Não sei qual vai ser a reacção dos alunos, ou a maneira como vão olhar para mim, sendo eu muito novo. Vou com 21 anos dar aulas. Além disso, tenho outra preocupação, que diz respeito à relação com os outros colegas professores, que são mais velhos que eu; não sei como é que lhes vou falar, penso que vou estar um pouco inibido, não sabendo como os irei tratar. Uma outra preocupação relaciona-se com o facto dos alunos perceberem a minha mensagem, se vão gostar do meu método de ensino, da maneira como ensino e da forma como me relaciono. (EB2-12)

O início do estágio e das aulas acabaram por eliminar as grandes preocupações de Tiago. Conseguiu estabelecer uma boa relação com os alunos e colegas e considera que os alunos gostavam da forma como conduziu as suas aulas.

Contrariamente aos casos anteriores, Tiago não estava nervoso na sua primeira aula. Antes pelo contrário, sentia uma grande vontade que ela acontecesse:

Foi impecável, preparei aquilo que iria dizer com o Miguel Garcia: apresentei-me, os alunos apresentaram-se, disse o que gostaria que acontecesse durante o ano a vários níveis, nomeadamente, no

estabelecimento de normas de funcionamento da aula. Não estava nervoso, antes pelo contrário, tinha um sentimento de grande alegria e até disse aos alunos que, como era a minha primeira aula, ficariam registados no meu coração para sempre e, certamente, vão ficar. (EB3-8)

Nota-se, neste jovem professor, um gosto muito grande pelo ensino e pelas relações pessoais.

### **As Aulas**

A análise que Tiago efectuou às suas aulas levou-o a afirmar que não tinham características tradicionais. De facto, este jovem e futuro professor era bastante ousado nas suas propostas de trabalho com os alunos, atendendo-se que, na maior parte dos casos, os professores sem experiência refugiam-se em modelos de ensino com os quais tiveram sucesso enquanto alunos. As suas características pessoais, a sua visão do ensino e da escola levaram-no a ter uma atitude interessante nas suas aulas.

As suas turmas tinham um número reduzido de alunos. Este aspecto levou-o a introduzir o trabalho de grupo desde o início:

Eu tinha turmas pequenas e, de início, incentivei o trabalho de grupo. Não foi muito difícil porque reparei que eles gostavam de trabalhar daquela forma, o que facilita a gestão da actividade dos alunos. (EB3-4)

Desta forma, quer na sua turma do 10º ano, quer na turma do nono ano de escolaridade, o trabalho de grupo foi uma constante durante o ano lectivo.

Na preparação das aulas, havia, em primeiro lugar, uma discussão entre todos os elementos do núcleo, sobre os assuntos matemáticos a abordar, com base nos programas de Matemática. Após esta discussão, cada um dos estagiários definia a estratégia a seguir para explorar os conteúdos. Tiago, na definição da estratégia, consultava os programas de Matemática para se aperceber dos objectivos a explorar, bem como das sugestões metodológicas. Depois, consultava vários manuais para dar forma à estratégia mais adequada ao assunto, aos alunos e ao tipo

de trabalho a desenvolver. Normalmente, optava pela elaboração de uma ficha de trabalho criteriosamente construída:

Na preparação das aulas, o núcleo discutia os assuntos matemáticos a tratar nas mesmas, mas com base no programa. Depois, cada um encontrava a melhor maneira de explorar aqueles assuntos, tendo em conta as suas turmas e as suas convicções. Eu, normalmente, revia o programa e analisava os objectivos e as sugestões metodológicas. Depois, consultava manuais escolares para definir a estratégia que melhor se adaptasse ao que pretendia. Devo dizer que, muitas vezes, acabava por construir uma ficha de trabalho com um conjunto de actividades que serviam de fio condutor da aula – sentia-me mais seguro. (EB3-4)

É de salientar que, nos casos estudados, a ficha de trabalho foi o elemento estruturante das aulas. De facto, como as aulas eram sustentadas nessas fichas, era provável que fossem um factor de segurança, como o próprio Tiago afirma. Tal como acontecia com Miguel Garcia, a forma como os conteúdos matemáticos eram preparados, de modo que se tornassem compreensíveis aos alunos, era com base nos manuais escolares.

As propostas de actividades deste jovem eram diversificadas, passando pela modelação e resolução de problemas, com recurso a vários materiais, em particular, à calculadora gráfica. Acima de tudo, Tiago tinha a preocupação de preparar estratégias de ensino de modo que fossem os alunos a chegar aos conceitos matemáticos e às relações matemáticas:

Tento arranjar actividades que conduzam os alunos ao que se pretende, e que sejam eles a descobrir. Por exemplo, estive a dar a função par e a função ímpar e eles não sabiam o que eram. Com a calculadora gráfica, estudámos a função  $F(x)=x^2$ , que é uma função par e pedi para eles traçarem o gráfico da função  $F(-x)$  e de  $-F(x)$  e eles concluíram que  $F(x)=F(-x)$ . Depois, foi apenas dizer que se tratava de uma função par, mas foram os alunos que chegaram ao conceito. Eles gostam e já me disseram que não estavam habituados a este tipo de aulas, se bem que dizem que dá mais trabalho porque exige um esforço, o de pensar. (EB2-23)

Para Tiago, a resolução de problemas foi uma actividade que desenvolveu de uma forma sistemática e consciente. Contudo, a nível da comunicação matemática na sala de aula, reconhece que, com o tipo de actividades implementadas, essa capacidade poderia ser desenvolvida, mas não era pensado antecipadamente:

As minhas aulas eram muito à base de resolução de problemas e, também, muitas actividades de investigação. Posso afirmar que a resolução de problemas foi uma preocupação ao longo de todo o ano. Já a nível da comunicação matemática, nada foi pensado. Contudo, com o tipo de aulas que proporcionava, penso que promovia o desenvolvimento dessa capacidade, mas é como digo, não foi de uma forma consciente. (EB3-4)

Poder-se-á dizer que as aulas de Tiago, de uma maneira geral, eram exploradas através de fichas de trabalho. Contudo, essas fichas de trabalho eram construídas de tal forma que proporcionavam, aos alunos, diversos tipos de actividades, normalmente desenvolvidas através do trabalho de grupo. Nas suas aulas, os alunos assumiram um papel mais preponderante, sendo Tiago, o moderador. Este tipo de postura, aliado a uma relação professor-alunos em que se privilegiava o respeito, a abertura e a frontalidade, proporcionou ambientes de aprendizagem de sala de aula de grande qualidade. Destaque-se, também, a grande capacidade deste jovem professor na gestão da actividade dos alunos, uma vez que predominava o trabalho de grupo na sala de aula.

### **A Orientação**

Tal como Miguel Garcia, Tiago concorda com a existência dos três orientadores previstos. Contudo, considera que deveria haver uma verdadeira coordenação entre eles, de modo que a orientação e a supervisão pudesse ser produtiva e concertada. Além disso, realça a ideia de que deveriam estar mais presentes no terreno, criando verdadeiros momentos de reflexão sobre a prática e proporcionando o aparecimento de uma cultura de orientação formativa.

Em relação ao orientador da escola, acha que desempenhou verdadeiramente a sua função:



Foi uma pessoa sempre presente nos momentos em que solicitávamos a sua intervenção. Observou várias aulas e apresentou críticas profundas e fundamentadas. Supervisionou todo o trabalho de planificação, bem como todos os instrumentos de avaliação. Acho que teve um papel fundamental na nossa actividade. (EB3-5)

No respeitante aos orientadores da Universidade, Tiago é bastante crítico em relação ao seu trabalho. Para além de terem observado poucas aulas (três), sendo essas os únicos momentos de contacto com os orientadores da Universidade, os comentários que teceram foram demasiadamente superficiais. Discorda, profundamente, que a discussão de uma aula observada seja efectuada no intervalo imediato, de cerca de dez minutos, uma vez que não há tempo para se reflectir de forma adequada e coerente:

Sinceramente, acho que não se deveria fazer orientação nestas condições. Os orientadores da Universidade assistiram a três aulas e, ao longo do ano, foram os únicos momentos em que os vi e em que tive oportunidade de falar com eles e de os ouvir. As discussões das aulas observadas, no intervalo logo a seguir à aula, eram muito superficiais. Não surgiram críticas de fundo, nem sugestões devidamente fundamentadas. (EB3-5)

Pelo facto destes orientadores se deslocarem poucas vezes à escola, quer para observar aulas quer para discutir qualquer outro assunto relativo ao estágio, eles eram vistos como estranhos e perturbadores do normal funcionamento das aulas:

Quando os orientadores iam observar aulas, apesar da preparação e da metodologia não ser totalmente diferente, havia sempre algum cuidado adicional. Portanto, o que eles observavam não era a realidade. Além disso, como eram estranhos à sala de aula, os alunos também se comportavam de forma diferente e isso interferia no ambiente de sala de aula. (EB3-7)

É por este facto que Tiago não os considerava como orientadores mas, antes, como avaliadores, uma vez que sentia que o seu principal objectivo no estágio era avaliar e não orientar. Na sua opinião, este posicionamento escamoteia o sentido da supervisão:

Os da Universidade não foram orientadores, eram avaliadores. Fiquei triste por nunca terem dito em que patamar me situava, ou seja, o que poderia fazer para alcançar outro nível, já que o principal objectivo era a avaliação quantitativa. (EB3-5)

Para este jovem, que tem uma visão interessante e avançada do ensino e da formação, a orientação do estágio está muito longe de cumprir os seus objectivos, pelo menos a nível de contribuir, significativamente, para a formação do futuro professor.

### **O Papel da Formação**

Isto é muito curioso. Por vezes, ponho-me a estabelecer relações entre os quatro anos passados na Universidade e o ano de estágio. É triste, mas, em termos gerais, acho que a formação que tive na Universidade tem pouco impacto na forma como dou as minhas aulas e na visão que tenho sobre o ensino e a aprendizagem. Eu sempre fui, mesmo quando andava no secundário, muito interessado pelas questões do ensino. É natural que eu valorize a componente educacional do curso, pois os temas matemáticos a abordar são, praticamente, os mesmos, mas a forma de os abordar e as propostas de trabalho com os alunos é que são diferentes. Também acho que muitos dos assuntos abordados estão muito longe da realidade escolar. (EB3-6)

Este comentário de Tiago realça a ideia, já transmitida por Miguel Garcia e por Ulrika, de que a formação inicial, pelo menos os quatro primeiros anos da licenciatura, teve pouco impacto na sua actividade de ensino. Este posicionamento, na sua opinião, está relacionado com o facto de ter considerado que a licenciatura era demasiadamente teórica, e muitos temas tratados estarem desajustados da realidade que se vive nas escolas. É por este facto que Tiago considera que, quando entrou para o estágio pedagógico, o choque com a realidade foi imenso.

A este propósito, apresentou propostas muito concretas que passavam, a nível da componente educacional, por um maior contacto com as escolas (observação e discussão de aulas de professores experientes) e, a nível da componente matemática, pela abordagem dos conceitos básicos tratados no terceiro ciclo do ensino básico e no ensino secundário:

Houve conceitos que tive de rever, nomeadamente, os do 10º ano de escolaridade. Contudo, não era preciso um grande investimento. Para estudar os conceitos apenas utilizava os manuais e nunca fui a outros livros mais científicos, e isto porque para leccionar era óbvio que tinha de ir aos manuais porque tinha de saber como é que iria transmitir aos alunos e, muitas vezes, é difícil para nós, que chegamos da Universidade, tentar explicar certos assuntos matemáticos com a matemática que lá é abordada. (EB3-4)

A sua relação com a Matemática Escolar parece ser fácil, não enfrentando grandes dificuldades. Nota-se que tinha uma preocupação com o conhecimento matemático, mas não deixa de ser inquietante que, no estudo de alguns conceitos, Tiago apenas se apoiasse em manuais escolares. Acontece, com alguma frequência, que os manuais escolares apresentem erros e, muitas vezes, conceitos pouco correctos. Sendo o estudo apenas baseado em manuais escolares, corre-se o risco de aparecerem, nas aulas, abordagens matemáticas incorrectas.

### **O Papel da Didáctica da Matemática**

Não há dúvida de que, tal como aconteceu nos outros dois casos, há uma grande preocupação com o conhecimento didáctico. A este propósito, tal como já se fez referência, Tiago propôs medidas muito concretas que passavam pela existência de uma disciplina onde se abordassem os conteúdos fulcrais do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário e em que houvesse uma preocupação didáctica, tal como a observação de aulas de professores experientes.

Apesar de apresentar um quadro negativo acerca da influência da formação inicial na sua actividade profissional, não deixou de reconhecer que algumas disciplinas da componente educacional tiveram algum impacto no seu estágio pedagógico. Como principal referência aparece a Didáctica da Matemática.

Durante o estágio pedagógico, nomeadamente, na fase de preparação das suas aulas, por várias vezes recorreu a muitas das ideias exploradas nesta disciplina. Para Tiago, confirmou-se que foi a disciplina que maior relação teve com a sua actividade profissional, que estabeleceu uma melhor ligação entre a teoria e a

prática e que mais se aproximou da realidade escolar. A exploração de diversos tipos de actividades e a utilização das Novas Tecnologias da Informação no ensino da Matemática foram os maiores contributos para a abordagem das suas aulas durante o estágio.

O objectivo da Didáctica não é o de prescrever técnicas detalhadas, mas o de fornecer elementos para desenvolver a construção e condução de situações de ensino e aprendizagem em contexto e para fomentar a respectiva reflexão. De facto, dos casos estudados, Tiago é a pessoa que apresentou, de alguma forma, uma visão da didáctica neste sentido. Contudo, consequência do seu percurso escolar e, em particular, do seu percurso na formação inicial de professores, deixou transparecer algumas ideias cujos contornos indiciam que a Didáctica da Matemática e a formação inicial deveriam ter características mais prescritivas.

### **Aspectos Problemáticos**

O facto de Tiago ser uma pessoa dinâmica, ter a capacidade de gerir várias actividades em simultâneo, ter facilidade de comunicação e argumentação e ter um enorme gosto pela profissão contribuíram para que não enfrentasse problemas que merecessem registo. No entanto, reconhece que o estágio pedagógico é muito absorvente e trabalhoso, sendo um indicador de que a actividade docente não é uma tarefa fácil:

Sei que o estágio pedagógico é um processo com características próprias. De qualquer maneira, dá para perceber, até através da observação que faço de outros professores, qual poderá ser a actividade diária de um professor de Matemática, fora do contexto do estágio – é uma actividade difícil e na qual se despende muito tempo. (EB3-6)

Neste sentido, este futuro professor considera que o grande problema que enfrentou no estágio pedagógico foi a falta de tempo para desempenhar tudo o que pretendia:

O principal problema, neste ano, foi o tempo para realizar todas as actividades que a profissão exige. Senti que tinha o tempo todo ocupado; levava sempre os trabalhos de casa dos alunos, para corrigir. (EB3-6)

Para Tiago, existem três aspectos que contribuíram para a falta de tempo que sentiu: (a) inexperiência no ensino; (b) características das turmas; e (c) formação inadequada à realidade escolar. Em relação ao primeiro aspecto, parece ser óbvio, para quem nunca leccionou, que no início do ano lectivo a actividade se torne absorvente e ocupe muito tempo:

Pensava que, no início, como nunca tinha dado aulas, teria falta de tempo, pois tudo era novo: planificações, aulas, reuniões. Mas, após algum tempo, apesar de determinadas tarefas serem mais habituais, e levar menos tempo a concretizá-las, foram surgindo outras, e mais outras. (EB3-6)

O segundo relaciona-se com a sua turma do nono ano de escolaridade. Era uma turma com um desempenho bastante fraco para a qual o Conselho de Turma definiu objectivos mínimos a alcançar:

A minha turma do nono ano era muito fraca, era uma turma de objectivos mínimos e isso implicava um investimento muito grande. (EB3-6)

O facto da turma do nono ano de escolaridade ser considerada de “objectivos mínimos” implicava que Tiago ocupasse muito tempo na preparação de materiais específicos para aquela situação, bem como leccionasse aulas suplementares de apoio. Finalmente, o terceiro aspecto também concorreu para o surgimento do problema apontado, uma vez que a formação efectuada nos quatro anos anteriores na Universidade, pouco contribuiu para o seu desempenho na prática:

A formação que eu tive na Universidade foi e é inadequada, porque apresentava situações eminentemente teóricas e muito afastadas da prática e da realidade escolar. (EB3-6)

## Conhecimentos

### Alguns Aspectos do Conhecimento Matemático

Quando Tiago se confrontou com as actividades matemáticas patentes no instrumento denominado por Tarefas do Conhecimento Matemático, teceu os seguintes comentários:

Aqui estão exemplos que permitem estabelecer a ligação entre a Matemática e a realidade. Nós, na licenciatura, deveríamos ter mais contacto com este tipo de actividades, não só para nos confrontarmos com elas, como para nos confrontarmos com a matemática escolar e, também, para as podermos discutir. São muito interessantes. (N.C.)

No entanto, à medida que resolvia as actividades, notou-se que tinha alguma preocupação:

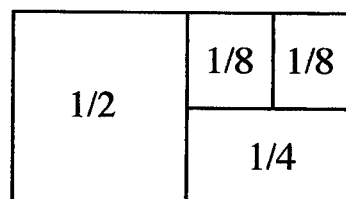
Pensamos que sabemos Matemática, mas depois quando nos confrontamos com situações destas, surgem algumas dificuldades. (N.C.)

De facto, apesar do seu desempenho ter sido satisfatório, apresentou algumas ideias matemáticas com incorrecções e manifestou alguma dificuldade em lidar com actividades que implicassem estimativa, organização de dados, definição de um modelo matemático ou crítica de uma conjectura.

As actividades relacionadas com o tema Números e Cálculo (Anexo 1), são aquelas que têm como objectivo confrontar o participante com determinados conceitos ligados aos números racionais como, por exemplo, razão, quociente, parte do todo e proporções.

Na tarefa 1.1.1., Tiago percebeu, desde logo, que as fatias de bolo poderiam não ter a mesma forma, mas que a condição principal seria terem a mesma área. Desta forma, conseguiu propor um número elevado de exemplos.

Em relação à tarefa 1.1.2., o objectivo consiste em dividir o bolo em quatro partes e determinar o preço de cada uma delas, sabendo que  $1/8$  do bolo tem determinado preço. Neste caso, não seguiu a estratégia mais comum: dividir o bolo em quatro partes, cujas áreas de cada resultam da multiplicação de  $1/8$  com um número natural, o que torna mais fácil, consequentemente, determinar o preço de cada fatia como, por exemplo:



Assim,  $1/4 = 2 \times 1/8$  ou  $1/2 = 4 \times 1/8$ . No entanto, para além de considerar algumas destas hipóteses, acabou por apresentar outras que resultavam de operar  $1/8$  por um número real positivo. Este aspecto conduziu-o a sugerir um modelo matemático, não só para definir a parte do todo, como também o respectivo preço. Este modelo, apesar de ser esclarecedor em relação a alguma capacidade matemática, também encerra algumas deficiências uma vez que não respondeu à totalidade da questão.

A tarefa 1.1.3. foi resolvida com muita facilidade. Tiago encontrou a relação entre várias partes do todo, em que estas representam áreas diferentes. Nestas tarefas, Tiago demonstrou alguma segurança em conceitos como o de unidade e partes do todo para o caso contínuo.

As tarefas relacionadas com o ponto 1.2. do instrumento (experiência com M&M's), evidenciam que este jovem tem os conceitos de razão e proporção muito esclarecidos. No entanto, denota-se pouca capacidade de estimativa, que também é um objectivo em análise. A resposta dada à questão 8. da tarefa 1.2.1. deixa

transparecer o uso correcto da “razão” nesse contexto, como se pode verificar na Figura 10.

Cores	Estimativa do nº de cada cor	Número de cada cor	Razão do nº de cada cor em relação ao total
<i>Vermelho</i>	10	12	12/55
<i>Verde</i>	10	9	9/55
<i>Azul</i>	10	14	14/55
<i>Amarelo</i>	10	5	5/55
<i>Castanho</i>	10	15	15/55
Total	50	55	

*Figura 10.* Resposta apresentada à questão 8. da actividade 1.2.1. dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático

Contudo, na questão 9. desta mesma tarefa, disse mostrar-se surpreendido entre a sua estimativa para o número de M&M’s de cada cor, pois esperava que o número de M&M’s de cada cor fosse o mesmo. Quando questionado sobre este assunto respondeu da seguinte forma:

Cada saco de M&M’s tem 125 gramas de peso, logo como cada M&M tem, aproximadamente, o mesmo peso, então o seu número em cada saco deveria ser o mesmo. (N.C.)

Também, quando se abordou o conceito de proporção, notou-se que Tiago estava esclarecido:

Trata-se de uma igualdade entre duas razões e, assim, podemos dizer que uma determinada cor está na mesma proporção. (NC1.2.2.; 3.)

Além disso, como se pode analisar através da Figura 11, identificou que o número de M&M’s de uma determinada cor num saco é proporcional ao número de



M&M's dessa cor em “n” sacos, ou seja, utilizou o conceito de proporção para prever o número de M&M's de cada cor para um determinado número de sacos.

N.º de M&M	Castanho	vermelho	amarelo	verde	azul	Total
1 saco	15	12	5	9	14	55
2 sacos	30	24	10	18	28	110
3 sacos	45	36	15	27	42	165
4 sacos	60	48	20	36	56	220
...						
100 sacos	1500	1200	500	900	1400	5500

*Figura 11.* Resposta apresentada à tarefa 1.2.2.; 1. dos Números e Cálculo das Tarefas do Conhecimento Matemático

Em relação às tarefas relacionadas com o tópico 1.3. dos Números e Cálculo, que consiste na determinação da dimensão de uma figura fractal, Tiago não demonstrou dificuldades assinaláveis. Contudo, se atendermos ao processo seguido até se chegar à dimensão fractal, foi necessário passar por uma etapa em que era preciso justificar que determinados triângulos eram semelhantes. Nesta fase, Tiago manifestou algumas dificuldades, pois, nas justificações que apresentou, nunca se referiu ao facto das respectivas medidas dos comprimentos dos lados dos triângulos serem proporcionais e os ângulos geometricamente iguais e, conseqüentemente, não perspectivou o número racional como um operador. Contudo, identificou a dimensão fractal como uma fracção que representava um número racional.

Nas tarefas inerentes aos Números e Cálculo, poder-se-á afirmar que Tiago teve um bom desempenho e que conseguiu identificar as diferentes formas previstas de interpretar os números racionais como, por exemplo, a parte do todo em casos contínuos e discretos, a razão, a fracção, o quociente e a proporção.

Nas tarefas relacionadas com o tema Funções (Anexo 2), Tiago apresentou algumas dificuldades. Nas questões 1. e 2. da parte A desta tarefa, o participante desenhou, de forma intuitiva, os gráficos que são solicitados. No entanto, quando

resolveu as questões 1., 2. e 3. da parte B e encontrou as funções associadas, manifestou grande surpresa uma vez que os respectivos gráficos eram, significativamente, diferentes daqueles que tinha representado:

A primeira é uma proporcionalidade inversa, logo o gráfico é uma hipérbole, a segunda é uma função quadrática e a representação gráfica é uma parábola e a terceira trata-se de uma proporcionalidade directa, logo o gráfico é uma recta. Reconheço que as representações gráficas que apresentei, sem ter acesso aos dados, foram feitas intuitivamente, e não têm nada a ver com a representação gráfica das funções que encontrei. No entanto, no que diz respeito à relação entre as variáveis até consegui identificar. Isto só prova que nós temos pouco hábito em trabalhar a intuição, mas penso que ela é importante em Matemática. (N. C.)

Nas questões 1., 2. e 3. da parte B, o seu desempenho foi bastante bom e encontrou a função que melhor se ajustava aos dados em causa. Neste contexto – encontrar expressões de funções de uma variável – manifestou alguma capacidade de organização e análise de dados. Contudo, na questão 4. da mesma parte, Tiago foi incapaz de encontrar a expressão analítica da função de várias variáveis que representa o fenómeno em causa, porque não conseguiu organizar os dados de forma a efectuar uma análise sistemática dos mesmos:

Nós estamos pouco habituados à descoberta. O que se passa aqui é descobrir uma função a partir dos dados. Eu nunca fiz isso, e como estão três variáveis em jogo torna-se ainda mais difícil. (N. C.)

Apesar de ter uma calculadora gráfica disponível que, neste caso, poderia ser um recurso importante na descoberta do modelo, não a utilizou porque também não tinha o hábito da sua utilização em situações destas. Poder-se-á afirmar que, apesar da actividade de organização de dados e de modelação não serem conteúdos matemáticos, são aspectos muito importantes no processo de construção do conhecimento matemático. Neste capítulo, qualquer um destes participantes manifestou algumas dificuldades.

O Anexo 3 contém as actividades matemáticas relacionadas com a Geometria que foram trabalhadas por Tiago. Como já tem sido referido, as tarefas têm como objectivo explorar os conceitos de simetria e de polígono, bem como as capacidades de identificar regularidades, formular conjecturas e desenhar figuras geométricas que obedecem a determinados critérios. No geral, o seu desempenho foi aceitável mas identificaram-se algumas limitações, sobretudo, a nível da capacidade de desenhar as referidas figuras geométricas. Este participante tem ideias claras sobre os conceitos de linha poligonal e de polígono. Contudo, foi notória alguma imprecisão nas definições de polígono regular e irregular. Como as definições apresentadas não eram completas, o investigador, através de exemplos, sensibilizou o participante para tal facto. Desta forma, Tiago reestruturou as definições e efectuou o seguinte comentário:

Só no contacto directo com os conceitos é que nos apercebemos das nossas falhas. Cada vez faz mais sentido a existência de uma disciplina para abordar questões deste tipo. (N. C.)

Nesta fase do trabalho, foi interessante a exploração efectuada à volta do termo “equiângulo”. Embora não tivesse dúvidas acerca do termo “equilátero” e da sua aplicabilidade a várias figuras geométricas, já o termo “equiângulo” não era do conhecimento de Tiago e foi apenas com o auxílio do investigador que o participante reconheceu o seu significado. Nas actividades que envolvem o estudo de polígonos regulares (3.1.1. e 3.1.2.), Tiago identificou com facilidade as regularidades e formulou as respectivas conjecturas. Na actividade relacionada com os polígonos irregulares (3.2.1.), surgiram muitas dificuldades, sobretudo, em desenhar figuras geométricas (polígonos irregulares) com um determinado número de lados, de modo a explorar o número de eixos de simetria em cada uma delas. Com o auxílio do investigador, o participante construiu as referidas figuras

geométricas e identificou o número máximo de eixos de simetria, preenchendo a tabela referente à tarefa 3.2.2., como se pode observar na Figura 12.

<b>Polígonos regulares</b>	
Nº de lados do polígono	Nº máximo de eixos
3	1
4	2
5	1
6	3
7	1
8	4
9	3
10	5
11	
12	6
13	
14	7
...	...
...	...
n	

Figura 12. Resposta apresentada à tarefa 3.2.2. da Geometria das Tarefas do Conhecimento Matemático

No entanto, a partir desta tabela, Tiago não conseguiu encontrar uma conjectura que relacionasse o número de lados do polígono irregular com o número máximo de eixos de simetria.

Por último, Tiago manifestou algumas dificuldades nas tarefas que envolvem conhecimentos matemáticos de Probabilidades e Estatística (Anexo 4), sobretudo, a nível da Estatística. Para estas tarefas, os participantes tiveram acesso a calculadoras gráficas e, no caso de Tiago, notou-se que não dominava este recurso a nível do modo estatístico mas resolveu, correctamente, todas as actividades referentes à tarefa 4.1.. No entanto, na questão 1.4 da tarefa 4.1., apresentou uma justificação que não se relaciona com o que se pretendia:

Não, porque nada nos garante que a marca seja batida. (EP4.1.; 1.4.)

Tiago não percebeu que era necessário determinar o valor de “y” na equação que tinha encontrado na questão 1.2. da tarefa 4.1. ( $y = -0,0740647x + 157,1$ ) para  $x=2000$  e, depois, analisar o valor encontrado de modo a ter uma opinião da sua concretização em situação real. Na questão 1.5. da tarefa 4.1., já determinou o valor de “y”, atendendo a que  $x=2100$ :

Marca  $\approx 1,64$ . (EP4.1.; 1.5.)

Contudo, não criticou este resultado à luz do contexto onde se inseria. De facto, será impossível que um atleta consiga percorrer os 100 metros no tempo de 1,64 segundos:

Pois, é que não tenho o hábito de fazer verificações e muito menos analisar a plausibilidade dos resultados obtidos em função do contexto, porque é raro ser confrontado com situações destas. (N. C.)

Na tarefa 4.2., notou-se que a principal dificuldade consistiu em identificar a informação que é fornecida pelo gráfico. Depois de ultrapassada esta fase, com facilidade e com recurso à noção de média aritmética, reconstruiu o gráfico.

A nível das tarefas relacionadas com as Probabilidades, demonstrou muita facilidade na identificação dos casos favoráveis e possíveis, em diferentes situações, e o conseqüente cálculo de probabilidades. Contrariamente a Miguel Garcia, Tiago manifestou apenas estar familiarizado com o conceito clássico de probabilidade.

Em síntese, é possível afirmar que, no que se refere aos conceitos matemáticos envolvidas nas tarefas propostas, Tiago demonstra conhecer a maioria deles. Contudo, para além das lacunas referidas por Tiago, no âmbito da sua formação inicial no ensino universitário, é de sensível evidência a sua fragilidade no domínio de certas capacidades, de grande importância para o desenvolvimento do conhecimento matemático como, por exemplo, conjecturar, modelar, organizar dados de forma sistemática ou criticar resultados.

### **Alguns Aspectos do Conhecimento Curricular**

Tal como se tem referido, a tarefa relacionada com o Conhecimento Curricular (Anexo 6) consiste em criticar, essencialmente, com base no actual programa de Matemática do terceiro ciclo do ensino básico, uma planificação de uma unidade didáctica, atendendo a determinados aspectos.

De uma maneira geral, os comentários de Tiago são muito superficiais, mas, através de conversas informais, foi possível identificar mais algumas ideias que se relacionam com as suas experiências formativas. Para Tiago, a planificação é adequada ao programa a nível dos conteúdos e dos objectivos. Quando confrontado pelo investigador com a ausência, explícita, dos objectivos das áreas das capacidades e atitudes, produziu os seguintes comentários:

Pois é, apesar de já termos abordado esse aspecto numa disciplina do curso, é um assunto que me esqueço sempre. É que se dá muita ênfase à parte do conhecimento, mas talvez seja porque ainda tenho uma visão pouco abrangente do programa. (N. C.)

De facto, em todo o seu percurso escolar, os objectivos relacionados com o conhecimento matemático é que foram evidenciados. Seguramente que não foi o facto de numa disciplina da licenciatura se ter abordado e analisado os programas de Matemática que, na análise de uma planificação ou mesmo na sua elaboração, se têm em consideração objectivos que nunca foram explorados nas aulas de uma maneira explícita tal como aconteceu e acontece com os do conhecimento. Estes comentários servem, igualmente, para a resposta superficial que Tiago deu à tarefa 1.2.:

Estão adequados, pois penso que estão patentes todos os conhecimentos necessários para que a unidade se possa desenrolar sem problemas. (P1.- 1.2.)

Em relação à tarefa 1.3., que pretende que o participante se pronuncie sobre a adequabilidade das estratégias em relação ao programa e aos objectivos da unidade didáctica, a sua resposta foi a seguinte:

Creio que as estratégias estão de acordo com as que se devem usar no terceiro ciclo. Deve ser dada ênfase à descoberta dos conceitos por parte dos alunos ,e que os resultados sejam sempre discutidos. (P1.-1.3.)

Mais uma vez, a sua resposta foi bastante generalista e, embora os aspectos que focou sejam sugestões metodológicas dos programas, não estão relacionadas com os objectivos da unidade didáctica. Foi só após o investigador o ter alertado para alguma falta de alinhamento entre as estratégias e os objectivos da unidade que Tiago acabou por a reconhecer. De facto, da pessoa que se trata, esperava-se um posicionamento mais crítico em relação a esta matéria, mas Tiago manifestou que, para além de ter um fraco conhecimento do programa, a experiência, em termos de análise e elaboração de planificações, não tinha sido muito proveitosa, condicionando a sua intervenção.

Em relação à adequação da avaliação, acabou por ser um pouco mais crítico:

Acho que é diversificada, mas considero que deveria ser mais específica em relação à forma como se vai fazer a apreciação de cada aula. (P1.-1.4.)

Efectivamente, sabia que o programa do terceiro ciclo do ensino básico apela para a diversificação dos instrumentos de recolha de informação. A observação que fez à “apreciação de cada aula” não deixa de ser pertinente mas, uma vez que se trata de um plano de unidade, talvez não fosse necessária essa especificação.

Em relação a esta parte da tarefa, notou-se que Tiago não tinha a segurança suficiente para elaborar críticas fundamentadas, como era seu hábito. A sua insegurança resultava de não ter um conhecimento aceitável do programa do terceiro ciclo do ensino básico e, também, não ter tido formação suficiente na elaboração de planificações de ensino-aprendizagem.

Quanto à ficha de trabalho associada à planificação da unidade didáctica, Tiago também não apresentou críticas muito profundas. No entanto, tal como Miguel Garcia, considerou que seria adequada como introdução ao tema:

Nenhum dos gráficos representa uma proporcionalidade inversa, mas, em algumas situações, permite constatar que as variáveis se relacionam inversamente. (P2.-2.1.)

Apesar dos gráficos não representarem uma proporcionalidade inversa, Tiago não atendeu ao que está proposto na planificação em termos de objectivos e estratégias. De facto, trata-se de uma actividade que poderia fomentar a aplicabilidade da Matemática, uma vez que, na questão 1., procura-se que os alunos associem gráficos a determinadas situações da realidade e, na questão 2., a situação contrária.

Para Tiago, esta ficha de trabalho era um bom exemplo de actividades que, quase por si, eram fomentadoras da discussão entre os alunos. Na sua perspectiva, era adequada ao trabalho de grupo e à promoção da discussão dentro do grupo e de toda a turma. Além disso, considerou que as tarefas propostas permitem, de uma forma natural, a ligação entre fenómenos reais e a representação gráfica de funções. É de destacar que as ideias defendidas por Tiago não foram justificadas através dos aspectos presentes na planificação de unidade ou, inclusive, com base no programa do terceiro ciclo do ensino básico. Esta particularidade poderá deixar a suspeição de que os comentários que teceu sobre estes aspectos foram desligados da planificação de unidade didáctica e do programa e, apenas, assentes em algumas ideias generalistas desenvolvidas através das suas experiências formativas.

Estes posicionamentos levam a afirmar que Tiago tem um conhecimento limitado sobre as finalidades, os objectivos e as orientações curriculares do ensino da Matemática. Esta limitação conduz a que não tenha uma opinião fundamentada sobre a adequação de tarefas para a aprendizagem ou sobre os próprios recursos:

Eu tenho ideias gerais sobre os programas e sobre as grandes linhas para o ensino da Matemática. Mas, neste caso, trata-se de uma situação muito concreta e, sinceramente, não me sinto à vontade para dar uma opinião e, muito menos, a fundamentar. (N. C.)



### **Alguns Aspectos do Conhecimento Didáctico**

A sua turma do nono ano de escolaridade, constituída por 17 alunos, foi a escolhida para se estudar o conhecimento didáctico de Tiago. A maior parte dos alunos já fazia parte desta turma há cerca de quatro anos e era oriunda de famílias muito carenciadas em termos económicos, sendo apoiada pelo Serviço de Acção Social e Escolar (SASE). Alguns alunos viviam em meios rurais, alguns com graves problemas familiares, e outros, depois das aulas, tinham de ajudar os pais no trabalho. Este quadro caracteriza uma turma que, também, era fraca a nível de desempenho escolar. Consequentemente, os órgãos competentes da escola decidiram que, a estes alunos, se deveria exigir o mínimo, o que na linguagem comum da escola se denomina de “turma de objectivos mínimos”. A nível da disciplina de Matemática, atendendo ao que lhes era exigido, mais de metade da turma atingiu os objectivos considerados mínimos, embora tivesse muita dificuldade na comunicação oral e escrita. De acordo com Tiago, os alunos eram minimamente interessados e empenhados, pois quase todos realizavam as tarefas que lhes eram solicitadas. Um aspecto destacado pelo participante foi o bom relacionamento entre os alunos e entre estes e o próprio:

Acho que o óptimo relacionamento que tenho com eles contribui para que tenham um bom comportamento e empenho nas aulas. O relacionamento que temos situa-se num patamar acima do normal, é uma relação de amizade e confiança. Muitos deles falam comigo dos problemas familiares que têm, precisamente, porque sentem que sou amigo e que podem confiar em mim. Nunca mais me vou esquecer de uma festa, que foi surpresa, no dia do meu aniversário mas, sobretudo, das palavras de apreço que me dirigiram. (N. C.)

O caso de Tiago, no que diz respeito ao conhecimento didáctico, retrata uma situação um pouco diferente das anteriores. Embora nas aulas observadas, que envolveram conteúdos matemáticos relacionados com a Álgebra, a Análise e a Geometria, o participante apresentasse uma abordagem homogénea, já a nível das Probabilidades foi bastante distinta. Assim, apresentar-se-ão duas situações de

aulas diferentes, uma que retratou alguns dos aspectos, mais significativos, do seu conhecimento didático na exploração de conteúdos relacionados com a Álgebra, em particular, Equações do Segundo Grau Completas, e outra que evidenciou o referido conhecimento, mas na abordagem das Probabilidades.

É de salientar que, em todos os planos de aula que Tiago apresentou, aparecem, explicitamente, objectivos relacionados com as atitudes e as capacidades. Este aspecto demonstra, pelo menos a nível da planificação, uma preocupação com as indicações programáticas e, de certa forma, confirma que o participante preparava as suas aulas tendo em atenção o programa do terceiro ciclo do ensino básico.

Aula 1. O tema principal desta aula foi a *resolução de equações do segundo grau através da fórmula resolvente*. Para Tiago, era fundamental que os alunos aprendessem a aplicar a *fórmula resolvente* na resolução de equações do segundo grau completas. As incompletas tinham sido abordadas em aulas anteriores e a sua resolução tinha-se efectuado com base nas *factorização* e lei do *anulamento do produto*. A estratégia seguida consistia em partir de um problema de idades que conduzisse a uma equação do segundo grau completa e, depois, utilizar a fórmula resolvente:

Esta aula vai partir de um problema que, traduzido para linguagem matemática, origina uma equação do segundo grau completa. Eles estão habituados a resolver problemas, mas não podem ser problemas abertos face às características da turma. A resolução de problemas que faço com eles é do tipo – identificar a incógnita e, depois, traduzir para linguagem matemática, o que, geralmente, resulta numa equação. Não podem ser problemas complicados, embora dêem espaço para a discussão e refinarmos as ideias. (A1)

Tiago, tendo em conta uma capacidade desenvolvida ao longo do ano, aproveitou-a para introduzir as equações do segundo grau completas. Este é um aspecto importante do guião curricular que elaborou para esta sua aula. Contudo, teve o

cuidado de explicitar qual era a sua interpretação da resolução de problemas e porque motivo a seguia.

Na sua agenda, apresenta o seguinte conjunto de acções, as quais, numa primeira fase, estão relacionadas com a resolução de problemas e, numa segunda, com a de equações do segundo grau através da fórmula resolvente:

Como disse, vou partir de um problema para chegar a uma equação do segundo grau completa. O problema é o seguinte: “O irmão mais velho de Maria inventou um problema acerca dos anos da sua irmã; se, ao dobro do quadrado da idade de Maria, adicionarmos o triplo da sua idade, obtemos 230 anos. Quantos anos tem Maria?”. Não vou desenvolver o trabalho de grupo. O problema vai ser dirigido para toda a turma. Todos, em conjunto, vamos não só traduzi-lo para linguagem matemática, como também resolver a equação do segundo grau resultante do problema. Numa primeira fase, a minha preocupação será dirigida para a interpretação e selecção de informação relativa ao problema, isto é, para a compreensão do problema. Simultaneamente, vamos tentar transcrever o problema em linguagem matemática. Depois de se chegar à equação do segundo grau completa, vou fazer sentir que, com os métodos que os alunos conhecem, é difícil resolver a mesma. Então, entregarei uma folha A4, a cada aluno, onde constam o caso geral da equação do segundo grau completa e a fórmula resolvente. Tentarei, de seguida, estabelecer um paralelo, sempre em diálogo constante com os alunos, entre o caso geral e a equação resultante do problema com a intenção de a resolver. Depois de resolvida a equação, discutiremos a viabilidade das soluções no contexto do problema. A parte final da aula será dedicada à resolução de algumas equações para a aplicação da fórmula resolvente. Nas minhas aulas, tenho sempre a preocupação em promover a comunicação oral e escrita. Na comunicação oral, e isso já se nota, os alunos já conseguem expressar as suas opiniões sem se interpelarem. (A1)

Esta parte da sua agenda revela que Tiago possuía ideias muito claras e objectivas do que pretendia, e nela transparece uma sequência lógica das actividades planeadas. Acima de tudo, é notório que a preparação das suas aulas se apoiava no programa do terceiro ciclo do ensino básico pelo tipo de objectivos que perseguia, e Tiago aproveitou, de forma consciente, aspectos do seu guião curricular para propor actividades de aprendizagem.

A aula iniciou-se com a leitura do problema em causa que estava no livro adoptado. Embora Tiago assumisse alguma preponderância durante a aula, deu sempre bastante espaço para que os alunos emitissem as suas ideias e opiniões, mas tentava, contudo, gerir essas intervenções.

Após os alunos lerem o enunciado e discutirem algumas ideias gerais, passaram a uma análise mais detalhada do problema.

*Situação 1.* Tiago perguntou aos alunos, depois da leitura do problema, qual a atitude a tomar (acção). Vários alunos deram sugestões como, por exemplo, *definir  $x$ , encontrar  $x$ , saber  $x$*  (complicação da acção). O participante analisou as respostas dos alunos (monitorização) e decidiu colocar uma outra questão (decisão/acção): – *Em Matemática, num problema, como é que se chama esse  $x$ ?* (acção). Vários alunos deram respostas do tipo: – *anos da Maria* ou *incógnita*. Contudo, face ao ruído que se instalou (monitorização), decidiu dirigir a pergunta a um determinado aluno (decisão): – *Fulano! Que nome é que se dá a  $x$ ?* (acção). O aluno respondeu que era a incógnita. Como esta era a resposta pretendida pelo professor, ela foi reforçada: – *Pois é! Num problema, depois de o lermos, a primeira coisa a fazer é identificar a incógnita.* De seguida, avançou com uma outra questão: – *Mas, Sicrano! O que representa a incógnita, ou  $x$ , neste problema?* (acção). Esse aluno, com muita facilidade, respondeu que representava a *idade da Maria*, e Tiago tentou certificar-se se os restantes alunos tinham percebido (monitorização). Como constatou, através do *feedback* dos alunos, que eles tinham acompanhado, avançou para a fase seguinte do problema (decisão). Então, questionou os alunos da seguinte forma: – *Quem é que consegue transformar para linguagem matemática a expressão que está no problema?* (acção). Alguns alunos fizeram comentários do tipo: – *O dobro do quadrado da idade será  $2x$ .* Tiago discutiu esta ideia com a turma (monitorização), e só depois avançou para a fase seguinte (decisão). Disse aos alunos: – *Muito bem! O dobro*

do quadrado da idade representa-se por  $2x$ . Mas, depois, como é que fica? (acção). Um aluno respondeu: – *Então, fica  $2x^2$  vezes ...* (complicação da acção). Antes do aluno continuar (monitorização), Tiago perguntou à turma (decisão/acção): – *Estão de acordo com o que o vosso colega disse?* Vários alunos responderam negativamente e apresentaram as suas propostas que eram consensuais com o seguinte: – *fica  $2x^2$  mais.* Depois de ter feito uma monitorização, Tiago decidiu reforçar esta ideia, ao estabelecer a ligação com o enunciado do problema: – *Exacto. O enunciado diz que se adicionarmos (aumenta o tom de voz) ao dobro do quadrado, então, ficará  $2x^2 +$*  (escreve no quadro). De seguida, colocou uma nova questão: – *Então, e o que é que o problema nos diz mais?* (acção). Um aluno respondeu: – *mais o triplo da idade,* e outro acrescentou: – *Então, é  $3x$ .* Tiago, satisfeito com a resposta dada pelos alunos (monitorização), decidiu reforçar esta ideia para que toda a turma percebesse o que se estava a fazer e escreveu no quadro:  $2x^2 + 3x$ . De seguida, solicitou, novamente, aos alunos para que continuassem a traduzir para linguagem matemática o enunciado do problema (acção). A maioria dos alunos não teve dificuldade em afirmar que a seguir à expressão que estava no quadro bastava colocar *igual a 230*. Como se tratava da resposta que esperava (monitorização), decidiu acrescentar à expressão que estava no quadro o que os alunos tinham sugerido:  $2x^2 + 3x = 230$ . Com a ideia de incentivar os alunos e reconhecer o seu respectivo trabalho comentou: – *Estão a ver como conseguem? Era difícil? Porque dizem, logo, que não conseguem fazer? Isto só demonstra que com um pouco de dedicação, conseguem trabalhar em Matemática.* De seguida, um aluno, de forma entusiasmada, perguntou: – *Então Stor, agora já podemos resolver a equação?* (complicação da acção). Tiago, em vez de responder à questão do aluno (monitorização), colocou a seguinte questão à turma (decisão/acção): – *Acham que já podemos resolver a equação?* Um dos

alunos respondeu: – *Não Stor, só conseguiríamos resolver se em vez de estar 230 estivesse zero* [ $2x^2 + 3x = 0$ ]. Tiago confirmou essa opinião (monitorização/decisão).

Esta situação mostra que a sua agenda não sofreu grandes alterações em relação ao que estava previsto. De facto, a excelente relação professor-alunos, a gestão da actividade dos alunos e, sobretudo, a clareza e a objectividade colocada nas suas questões fizeram com que a Matemática que pretendia desenvolver com os alunos fosse entendida por estes. Além do mais, a forma como geriu a aula, de modo que os alunos não desistissem da actividade, levou a que sejam, eles próprios, a construir o conhecimento:

Eu tenho consciência de que esta turma é muito fraca, mas a minha forma de estar nas aulas é esta. Com a outra turma, faço um trabalho idêntico, mas a relação professor-aluno é diferente o que faz com que, por vezes, as coisas não funcionem como eu gostaria. Agora, estes alunos, para além de serem dóceis e terem consciência de que sempre tiveram dificuldades a Matemática, não deixam de ser empenhados e de participar. Sinto que eles têm evoluído muito, quer em raciocínio matemático, quer no respeito pelas opiniões uns dos outros, mas ainda têm muitas lacunas na comunicação oral e escrita. (A1)

Este comentário de Tiago deixa transparecer que, na sua opinião, a relação professor-aluno era um aspecto crucial no processo de ensino-aprendizagem e no conhecimento didáctico. Também não se poderá deixar de considerar que o conhecimento que tinha sobre o processo de aprendizagem dos seus alunos, bem como a capacidade de gestão da actividade dos mesmos, em muito contribuíram para que o conhecimento didáctico se apresentasse desta forma.

Contudo, a situação que se segue, oriunda de uma outra aula, levanta outras questões acerca do seu conhecimento didáctico.

Aula 3. O tema central desta aula era o das *Probabilidades*. Em aulas anteriores, tinham sido abordados a noção de probabilidade de um acontecimento e alguns aspectos de linguagem inerentes a este tema. Esta aula serviu para

averiguar se os alunos saberiam aplicar os conhecimentos tratados e como, em particular, reagiriam numa situação nova:

Esta aula vai ser desenvolvida com base numa ficha de trabalho, constituída por problemas de Probabilidades. Um deles origina uma situação nova, pois nada semelhante foi abordado antes nas aulas. Pretendo averiguar o estado da situação acerca das probabilidades. (A3)

O esquema de aula é idêntico ao apresentado na aula anterior, ou seja, Tiago, com base no empenhamento dos alunos, na relação professor-aluno e no respeito pelas opiniões de cada um, desenvolveu a aula (resolução da ficha) através da discussão, com toda a turma, dos problemas.

A sua agenda para esta aula é composta por um conjunto de acções relacionado com a resolução de problemas:

A resolução de problemas em grande grupo vai ser a estratégia que vou seguir. Cada aluno terá a ficha de trabalho e resolverá o problema. Eu esclarecerei algumas dúvidas e darei pistas e, ao fim de algum tempo, resolveremos a ficha no quadro. O objectivo principal será testar se os alunos sabem aplicar os conhecimentos e se os interiorizaram. Depois a preocupação de sempre – promover a comunicação oral e escrita e o respeito pela opinião dos outros. (A3)

Esta parte da sua agenda revela que Tiago pretendeu uma aula um pouco mais aberta que a anteriormente analisada. Aberta no sentido em que os alunos tentariam resolver os problemas ao seu próprio ritmo em que o professor poderia estar sujeito a um maior número de questões por parte dos mesmos. No entanto, é notório que a preparação da sua aula se apoiou no programa do terceiro ciclo do ensino básico pelo tipo de objectivos que perseguiu e Tiago aproveitou, de forma consciente, aspectos do seu guião curricular para propor actividades de aprendizagem.

A aula iniciou-se com a distribuição de uma ficha de trabalho (Anexo 14) e, de seguida, com a leitura e resolução dos problemas propostos. A abordagem aos dois primeiros problemas seguiu uma estratégia idêntica. Embora Tiago assumisse alguma preponderância durante a resolução dos mesmos, deu, sempre, bastante

espaço para que os alunos emitissem as suas ideias e opiniões, mas tentou, no entanto, gerir essas intervenções. Ora, durante a resolução dos mesmos, os alunos colocaram questões, e foi manifesto que apresentavam dificuldades a nível da aplicação dos conhecimentos, bem como no domínio dos mesmos. É de realçar que a capacidade de Tiago em arranjar estratégias alternativas, de modo a tornar as suas ideias e o conhecimento matemático compreensíveis aos alunos não era tão fluída e eficaz, como normalmente acontecia. A situação que se apresentará retrata a dificuldade de Tiago a nível do conhecimento didáctico.

*Situação 1.* Tiago advertiu os alunos para lerem com atenção o enunciado do problema 3. da ficha de trabalho (Anexo 14). Após alguns segundos, lembrou aos alunos o seguinte: – *Não se esqueçam que a soma das probabilidades dos acontecimentos elementares numa experiência aleatória é um!* (monitorização/decisão). De seguida, começou a ler o problema em causa, enfatizando os aspectos que considerava relevantes para a sua resolução (acção). Enquanto estava a desenvolver esta acção, foi interrompido por um aluno que disse que o número de bolas no saco era catorze (complicação da acção). Contudo, Tiago solicitou a esse aluno que o deixasse terminar a leitura do problema (monitorização/decisão). Assim que terminou esta tarefa, um outro aluno disse que o resultado era dezoito e, logo a seguir, outro disse que dava doze (complicação da acção). O professor não chegou a questionar os alunos sobre a forma como tinham chegado àqueles resultados. Como pretendia que determinassem a probabilidade de sair uma bola amarela, conhecidas as outras probabilidades, recomendou: – *Eu já disse que a soma das probabilidades dá um, não disse?* (acção) Os alunos comentaram uns com os outros e, de imediato, surgiram novas propostas: – *dá quinze, dá vinte, dá doze* (complicação da acção). Tiago, sabendo que nenhum dos resultados era o correcto (monitorização), solicitou aos alunos que pensassem um pouco mais antes de emitirem “palpites” e fez a seguinte questão: – *Não conseguem determinar a probabilidade de sair bola amarela?* (decisão/acção). As respostas dos alunos foram imediatas: – *Dez, doze, quinze, dezoito, vinte* (complicação da



acção). Nesta fase da aula, decidi simplificar o problema, ou seja, a estrutura manteve-se mas a experiência aleatória era com uma moeda (monitorização/decisão): – *No lançamento de uma moeda, sabendo que a probabilidade de sair coroa é  $\frac{1}{2}$ , qual é a probabilidade de sair cara?* (acção). De imediato alguns alunos responderam que era  $\frac{1}{2}$ . Esta situação foi avaliada (monitorização) pelo professor que decidiu perguntar aos alunos como é que tinham chegado àquele resultado. Um aluno respondeu que tinha feito o seguinte:  $1 - \frac{1}{2}$  dá 1. Tiago avaliou (monitorização) esta resposta e como ia de encontro ao que pretendia, escreveu no quadro:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ , ou seja, a soma das probabilidades dos acontecimentos dá 1. Voltou, então, ao problema inicial (decisão) e incentivou os alunos a utilizarem a conclusão a que tinham chegado para progredirem (acção). As respostas dos alunos foram as mais diversas (complicação da acção), mas um aluno respondeu:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ . Tiago aproveitou esta resposta (monitorização/decisão) e disse: – *Pois, um menos o que disseste, não é?* (acção). Houve um silêncio na sala de aula (complicação da acção), e apercebeu-se de que os alunos não tinham entendido (monitorização). Decidiu, então, fazer uma nova intervenção, muito semelhante à que tinha feito no início desta actividade. Leu, pausadamente, o problema e advertiu, de novo, que a soma das probabilidades dos acontecimentos elementares de uma experiência aleatória era um (decisão/acção). Perante esta proposta, as respostas continuavam sem qualquer sentido no contexto do problema (complicação da acção). Tiago decidiu, neste fase da actividade, em assumir maior preponderância e começou a falar enquanto escrevia no quadro os dados do problema (decisão):

$$P(\text{verde}) = \frac{1}{2} \text{ (escrito no quadro)}$$

$$P(\text{azul}) = \frac{1}{3} \text{ (escrito no quadro)}$$

e o problema diz-nos que existem dez bolas amarelas. Sabemos que a probabilidade de sair bola verde, mais a probabilidade de sair bola azul, mais a probabilidade de sair bola amarela, é igual a quanto? (acção)

$$P(\text{verde}) + P(\text{azul}) + P(\text{amarela}) = ? \text{ (escrito no quadro)}$$

Perante esta solicitação, os alunos tornaram a não responder (complicação da acção). Apesar desta situação, escreveu no quadro  $P(\text{verde}) + P(\text{azul}) + P(\text{amarela}) = 1$ , e disse que era igual a um (decisão). De seguida, tornou a questionar os alunos: – Como é que se chama este acontecimento? (acção) [ $P(\text{verde}) + P(\text{azul}) + P(\text{amarela}) = 1$ ]. Os alunos tornaram a não responder (complicação da acção). Apesar desta situação, e de ter consciência de que os alunos não estavam a captar a sua mensagem (monitorização), decidiu afirmar que se tratava do acontecimento certo, pois se retirasse uma bola do saco, certamente, seria de uma daquelas três cores, e passou a escrever no quadro:

$$P(\text{verde}) + P(\text{azul}) + P(\text{amarela}) = 1$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + x = 1$$

Os alunos observaram e, de imediato, um comentou: – Já cá faltava o  $x$  (complicação da acção). Este comentário deixou a ideia de que o aparecimento da variável faria com que se voltasse à Matemática. Tiago avaliou (monitorização) o comentário do aluno e decidiu substituir a variável:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + P(\text{amarela}) = 1$$

Pronto, tiramos o  $x$  e colocamos  $P(\text{amarela})$  (decisão). Perguntou, então, a probabilidade de sair bola amarela, escrevendo no quadro (acção):  $P(\text{amarela}) = ?$  Grande parte dos alunos considerou que se deveria reduzir a expressão ao mesmo denominador. O professor atendeu a esta ideia (monitorização) e escreveu no quadro à medida que os alunos iam dizendo como é que ficaria a expressão (decisão):

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + P(\text{amarela}) = 1$$

(3)            (2)            (6)            (6)

$$3 + 2 + 6 P(\text{amarela}) = 6$$

Tiago olhou para a expressão (monitorização) e comentou: – *Eu não vou fazer isto assim, porque vocês não vão conseguir resolver esta equação.* Decidiu apagar o quadro e voltar a uma fase anterior, colocando a seguinte questão: – *Qual a probabilidade de sair bola amarela?* (acção). Os alunos não responderam (complicação da acção), mas decidiu avançar e escreveu no quadro o seguinte:

$$P(\text{amarela}) = 1 - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right).$$

Perante o que estava no quadro, Tiago perguntou: –

*Então como é que se calcula a probabilidade?* (acção). Os alunos observaram a expressão que estava no quadro e iam dizendo o que fazer à medida que Tiago registava, novamente, no quadro:

$$P(\text{amarela}) = 1 - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \Leftrightarrow P(\text{amarela}) = 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3}$$

De imediato, resolveu a equação no quadro, com procedimentos que os alunos acompanharam, e apresentou o seguinte:  $P(\text{amarela}) = \frac{1}{6}$ . Para avaliar

(monitorização) se os alunos estavam a seguir a resolução, decidiu perguntar: – *Então, qual é a probabilidade de sair bola amarela?* (acção). Surgiram várias respostas: – *um, um sexto, oito, dezoito, menos um sexto* (complicação da acção).

Tiago avaliou (monitorização) as respostas, sabia que entre elas estava a correcta, mas comentou: – *Não acredito, outra vez?* Decidiu, então, dirigir-se para junto do aluno que tinha dado como resposta um valor negativo para uma probabilidade e disse-lhe que era impossível. A finalizar esta parte da resolução do problema, Tiago disse aos alunos que estava encontrada a probabilidade de sair bola amarela e que era  $\frac{1}{6}$  (decisão). De seguida, comentou com os alunos que, com base na

probabilidade, se podia determinar o número de bolas amarelas presentes no saco.

O ambiente de aprendizagem, até ao final da resolução do problema, continuou a ser muito semelhante.

Tiago, na maior parte das suas aulas, mostrou-se bastante flexível em relação à planificação da aula. Esta situação retrata a evolução da sua agenda onde Tiago introduziu várias acções em função das diferentes situações problemáticas que surgiram a nível de aprendizagem. Contudo, neste contexto específico, as alternativas estratégicas de modo a tornar os assuntos compreensíveis aos alunos mostraram-se ineficazes.

A situação mostra que os alunos tinham um fraco conhecimento do conceito de probabilidade e o seu desempenho nas aplicações desses mesmos conhecimentos era muito reduzido:

Os dois primeiros problemas ainda decorreram razoavelmente, embora eu imaginasse que os alunos tivessem estes conceitos melhor interiorizados. Com o problema número três, estava à espera de dificuldades, uma vez que se tratava de uma situação nova, mas foi pior do que eu imaginava. Vou ter que marcar uma aula suplementar. (A1)

Nesta aula, e nesta situação em particular, notou-se que o participante tinha consciência plena das capacidades dos seus alunos, bem como da forma de aprendizagem, uma vez que em alguns momentos inverteu o sentido da estratégia para atender a estes aspectos. Contudo, no que diz respeito à gestão da actividade dos alunos na sala de aula, esta apareceu bastante fragilizada, dando lugar a alguns momentos de confusão:

Isto hoje correu-me tudo mal. Até os alunos, que costumam ter um bom comportamento, começaram a fazer mais barulho. Não se tratava de indisciplina, mas tive de mandar calá-los algumas vezes, o que não é habitual. (A1)

A situação descrita na Aula1 demonstra que Tiago, de uma maneira geral, à face das dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos, manifesta uma grande capacidade para sugerir alternativas para as ultrapassar. Esta faceta mostra

que, com alguma facilidade, avaliava a sua acção (monitorização) dentro da própria acção e era capaz de decidir, com alguma eficácia, para prosseguir a sua aula. O seu conhecimento didáctico, apesar de rudimentar, adequava-se àqueles alunos e àquelas situações.

Na situação da Aula3, muitas das dificuldades manifestadas pelos alunos (complicação da acção), ou não foram atendidas, ou, se foram, acabaram por não ser resolvidas de forma eficaz, resultando em novas dificuldades. Contudo, Tiago manifestou sempre capacidade para identificar os problemas sentidos pelos alunos. As decisões tomadas é que, muitas das vezes, não contribuíram para a respectiva resolução:

Devo confessar uma coisa que deve estar na origem de tudo isto. Em tempos disse que, quando frequentei o ensino secundário, tinha gostado da Estatística e Probabilidades. De facto, como fui abrangido pela reforma, estudei esses temas pela primeira vez e achei-os muito interessantes. Em relação à Estatística, mantenho a mesma opinião. Contudo, em relação às Probabilidades, eu apenas tive no 12º ano e reconheço, hoje, que o que fiz foi tudo mecanizado. Digo isto porque, para preparar estas aulas, tive de estudar o tema, a nível do nono ano, e apercebi-me que não conhecia os conceitos e, neste momento, não tenho confiança em mim mesmo nesta matéria. Para além de não ter confiança, acho que não gosto de Probabilidades e, isso, reflecte-se nas aulas. Tenho consciência disso e não há dúvidas que se não estivermos muito por dentro dos conceitos, não temos a capacidade de “dar a volta” quando os alunos têm dificuldades. (A1)

Julga-se que este depoimento é de extrema importância para perceber o que se passava a nível do conhecimento didáctico de Tiago. O facto de não conhecer, profundamente, o assunto matemático aliado a uma atitude desfavorável em relação às Probabilidades parecem ter contribuído para afectar o seu conhecimento didáctico. Uma outra relação que parece ressaltar da análise deste caso é que a forma como foi gerida da actividade dos alunos, dentro da sala de aula, também surgiu alterada, isto é, Tiago manifestou alguma incapacidade de controlar o trabalho dos alunos.

## **Em Busca de uma Identidade Profissional**

### **A Matemática**

De alguma forma, tem-se questionado se grande parte dos problemas referentes ao conhecimento e concepções da Matemática dos futuros professores não passa pelo tipo de relação que mantiveram e mantêm com esta ciência.

A sua ligação com a escola e o facto de, durante o ensino secundário, terem vivido o início da respectiva reforma educativa, proporcionaram-lhe uma visão diferente do ensino, embora considerassem que a Matemática era, praticamente, abordada da mesma forma:

Como já disse, eu sempre gostei muito da escola; tinha prazer em estar na escola. Além disso, eu fui abrangido pela reforma que provocou uma grande agitação na escola. Essa agitação deveu-se mais à indefinição de muitos dos assuntos e isso provocou uma grande discussão. Como eu gosto de estar por dentro dos assuntos, este aspecto foi fundamental para eu ter uma visão diferente da escola e do ensino. Mas, na prática, e em particular em relação à Matemática, pouca coisa mudou; continuámos a fazer muitos exercícios de forma repetida para a aprender e, de vez em quando, lá aparecia a calculadora, mas cuja utilização era muito restrita. (EB3-2)

Para Tiago, a forma como a Matemática lhe foi apresentada, ao longo dos anos, foi, frequentemente, a de um produto acabado, rígido e descontextualizado, tal como o modo de a aprender não mudou muito, enquanto foi aluno. Fazia alguns exercícios representativos do assunto matemático que era tratado nas aulas, porquanto tinha uma grande facilidade em identificar os procedimentos envolvidos. Como teve sempre um excelente desempenho em Matemática, a sua relação com esta disciplina não deixa de estar associada ao sucesso escolar que registou no âmbito da mesma. Além disso, visto que esta ciência, na mente colectiva, é conotada com um grau elevado de dificuldade, este aspecto fazia Tiago sentir-se orgulhoso da área que tinha escolhido. Porém, simultaneamente, não percebia esta imagem:

Quando os meus amigos e familiares me perguntavam em que curso estava e eu lhes dizia que estava em Matemática, ficavam muito admirados, porque consideravam que era um curso difícil. Mas eu não entendo a razão desta dificuldade. (EB3-2)

Apesar de ser uma pessoa bastante comunicativa e com muita capacidade de argumentação, Tiago apresentou algumas dificuldades em exprimir a sua visão da Matemática, sendo, inclusive, assaz sucinto quando apresentou a sua opinião:

Matemática é uma ciência que... É muita coisa! ... Não é fácil falar sobre este tema. Em termos comparativos, com outras ciências como, por exemplo, com a Biologia... Em Biologia, diz-se que determinada coisa é assim, depois de se fazerem várias experiências, isto é, depois de se experimentar. Em Matemática não, temos de demonstrar que é assim. A Matemática tem um método de trabalho diferente das outras ciências. Nas outras ciências, experimentam, fazem experiências, e é por este facto que a Matemática é mais teórica, mais abstracta, exige uma grande abstracção. (EB3-2)

Tiago defendeu a perspectiva de que um professor de Matemática deveria desenvolver actividades, como estabelecer ligações entre conceitos, demonstrar e aplicá-los à vida real, a outros assuntos matemáticos, ou a temas de outras ciências, de modo a tornar visível aos alunos como é que se “faz” Matemática. No entanto, este posicionamento acaba por não ser congruente com a concepção de Matemática que apresentou, em que esta, à face do método de trabalho subjacente, surge como uma ciência teórica e abstracta em que a natureza dos entes matemáticos possuem uma existência real, mas independente do homem – trata-se de uma visão platonista da Matemática. No fundo, a Matemática distingue-se das outras ciências pelo método de trabalho e pela natureza dos seus entes.

### **O Ensino e a Aprendizagem da Matemática**

Os diversos anos vividos enquanto alunos levam as pessoas, em particular os futuros professores, a criarem uma representação do ensino e da aprendizagem da Matemática. Por vezes, a passagem pela formação inicial de professores leva-os a

terem um determinado discurso, até algo rudimentar, acerca deste assunto e pouco consonante com a prática pedagógica desenvolvida durante o ano de estágio.

Tiago, como tantos outros colegas seus, foi sujeito a um ensino em que a Matemática lhe foi apresentada como um edifício já construído, exposta de forma teórica e praticada, de forma repetitiva, através da resolução de exercícios. Esta prática desenvolve a ideia de que a construção do conhecimento matemático se faz com o recurso à mecanização de exercícios. Contudo, como se disse, este jovem apresentou um discurso bastante diferente desta prática tradicional, pois defendeu que um professor deveria propor actividades matemáticas, de modo que os alunos pudessem construir o seu conhecimento através da interacção com diversas situações. O desenvolvimento dessas actividades deveria potenciar diferentes abordagens de um mesmo conceito e relacionar os vários conceitos que existem.

No entanto, como se observou durante o estágio pedagógico, a sua prática lectiva não ia ao encontro da ideia que defendeu, apesar de apresentar uma grande preocupação neste sentido. Curioso é que, quando confrontado objectivamente com a questão de descrever o que entendia por ensinar Matemática, a sua resposta foi, de alguma forma, banal se comparada com outros posicionamentos que já tinha assumido:

É complicado dizer o que entendo por ensinar Matemática. No fundo, é abordar conteúdos matemáticos, mas com estratégias adequadas às realidades das turmas que nós temos. Subjacente a estas estratégias, deve estar muita coisa, nomeadamente, a parte afectiva que inclui a relação com os alunos e a relação destes e do professor com a Matemática, tal como a parte motivacional. (EB3-2)

Apesar da simplicidade desta afirmação, não deixa de ser importante o facto de Tiago incluir, no acto de ensinar Matemática, a motivação para a sua aprendizagem, bem como a relação entre os elementos do trinómio professor-aluno-matemática.

Embora Tiago tenha um discurso, ao longo deste estudo, reflexo de um pensamento bem elaborado acerca do que é ensinar Matemática, o participante



justificou que, na sua prática, tal já não era tão evidente porque, actualmente, um professor tem de desempenhar outras funções, as quais condicionam, significativamente, o seu papel:

Actualmente, até os próprios pais querem que nós sejamos os seus substitutos. Inclusivamente, os pais criticam os professores porque consideram que nós temos a obrigação de educar os seus filhos. Julgo que um dos grandes problemas do ensino de hoje é a grande desresponsabilização que os pais têm em relação à escolaridade dos seus filhos. (EB3-2)

Este posicionamento ratifica, por entre as críticas tecidas por Tiago, uma afirmação sobre o assunto, apresentada na abertura deste caso. Para este jovem, actualmente, o professor está envolvido em tantos serviços e papéis, que isso lhe retira espaço para a sua principal função – ensinar.

No tocante à aprendizagem dos alunos em Matemática, Tiago nunca se manifestou, de forma explícita, sobre a forma como a mesma se processava. No entanto, em determinado momento deste estudo, afirmou que a construção do conhecimento matemático dos alunos deveria acontecer com base na interacção destes com diferentes situações mas, sobretudo, através da valorização de um ambiente de aprendizagem que proporcione prazer e vontade, ao aluno, em aprender Matemática:

Julgo que tem de haver um ambiente muito alegre, de prazer; não pode ser um ambiente pesado; não pode ser só Matemática pela Matemática. Deve haver uma vertente lúdica neste processo, onde se cultive o gosto de aprender. (EB3-2)

### **Tornar-se Professor de Matemática**

Desde muito cedo, Tiago teve a intenção de ser professor de Matemática. Porém, houve uma fase da sua vida em que equacionou a hipótese de seguir engenharia química, já que, no oitavo ano de escolaridade, gostou desta área disciplinar. Contudo, razões relacionadas com o mercado de trabalho, como o gosto



pela Matemática e pelo ambiente da escola levaram-no a optar por uma licenciatura em ensino da Matemática.

Durante o seu percurso universitário, considerou que, ante o seu empenho na licenciatura, os resultados foram aceitáveis, embora reconheça que poderiam ter sido francamente melhores se se tivesse dedicado mais:

Perante o meu investimento, os resultados da licenciatura foram razoáveis. Os dois primeiros anos foram mais complicados. Foi a adaptação e, principalmente, o facto de ter ficado a viver aqui (cidade onde se situa a Universidade), que me levaram a dispersar-me em relação ao estudo. Depois, recuperei mas, olhando para trás, noto que poderia ter sido muito melhor, pois sei aquilo que sou capaz de fazer. (EB2-12)

Além disso, sabe-se também que os seus colegas de curso o consideraram uma pessoa muito dinâmica, interventiva e crítica, solicitavam a sua presença em aulas da Universidade que envolvessem a apresentação e a discussão de trabalhos.

Antes de frequentar o estágio pedagógico, o seu grande objectivo como futuro professor era conseguir que a sua forma de ensinar proporcionasse aos alunos uma aprendizagem significativa, ou seja, que a sua mensagem fosse entendida. De facto, esta preocupação foi uma constante ao longo das suas aulas, em que sempre tentou desenvolver o seu conhecimento didáctico.

No final da fase estática da investigação, Tiago confirmou certas ideias que foi defendendo, quando apresentou alguns dos aspectos que considera importantes para caracterizar um professor competente:

Primeiro que tudo, tem de dominar os conceitos. Mas não chega só dominar conceitos, é preciso saber transmitir e, aí, o professor tem de ser flexível com a turma. Deve estar desperto para entender as características da turma e deve moldar-se em função da mesma como os alunos terão de se moldar em função do professor – isto é um processo mútuo, mas tem de haver cedências de parte a parte. No fundo, o professor não deve ser o protagonista da aula, todos devem ser protagonistas, porque todos fazemos parte da mesma turma, embora tenhamos papéis diferentes. (EB2-16)

As três características apontadas, domínio de conceitos, capacidade de transmitir e flexibilidade, estão relacionadas com o conhecimento didáctico. A Licenciatura em Ensino da Matemática ficou aquém da expectativa que tinha em relação à mesma, de balde esperou que ela lhe proporcionasse, de uma forma objectiva, aprender a ensinar Matemática, mas tal não aconteceu.

Ainda nessa fase do estudo, considerou que o que mais lhe agradava na profissão de professor era a criatividade e as relações pessoais, porque no seu entender os factores que intervinham no processo de ensino e aprendizagem eram em grande número e faziam com que as aulas e as interacções pessoais fossem únicas. Então, a preparação, a implementação e a gestão da actividade de sala de aula deviam ser sempre diferentes e melhores, apelando à criatividade:

Vejo, as aulas como espaços onde acontecem muitas coisas ao mesmo tempo e cada aluno é uma situação diferente. Isto conduz a que o professor deva ter a capacidade de melhor ajustar a sua intervenção à situação em causa. Isto é um apelo à criatividade, e acho que um professor só tem gosto naquilo que está a fazer se inovar, se experimentar. E agora até existem muitos recursos e bons como, por exemplo, as novas tecnologias. (EB2-13)

Além disso, como se trata de uma pessoa muito sociável, Tiago acreditava que encontraria o espaço ideal para satisfazer esta sua característica:

O facto de poder contactar com muitas pessoas é uma das coisas que me fascina na profissão. Cada aluno, cada colega de profissão é um amigo. (EB2-13)

O que menos lhe agradava na profissão, e isto com base em opiniões de colegas seus, relacionava-se com a avaliação da aprendizagem dos alunos no ensino básico. Não conseguia aceitar que, depois de um período de trabalho com os alunos, durante o qual um professor desenvolve mecanismos sérios e credíveis para a sua avaliação, o Conselho de Turma possa alterar a classificação atribuída por esse mesmo professor:

Há qualquer coisa que não funciona bem. Não sei como é que irei reagir se um Conselho de Turma decidir alterar a nota que eu atribuir a um determinado aluno. É que eu espero fazer um trabalho sério a nível da avaliação. (EB2-14)

Um aspecto que provocou alguma surpresa foi o facto de Tiago ter defendido a existência de uma Ordem para os professores, à semelhança do que acontece com outras profissões como os engenheiros ou os médicos. Para ele, a classe está muito desorganizada e com uma imagem muito negativa na opinião pública. Ora, uma das razões desta situação era o facto do Ministério da Educação ter uma intervenção demasiadamente hegemónica quer na acessibilidade à carreira quer na respectiva progressão dos docentes:

O que falta aos professores é uma Ordem tal como acontece com os médicos. Quem está no terreno deveria definir quem é que reúne condições para leccionar e não o Ministério. Julgo que a progressão na carreira, tal como está, não encoraja ninguém a investir, porque é indiferente, em termos de qualificação e de remuneração, ser muito ou pouco empenhado ou ter um bom ou um mau desempenho na profissão. (EB2-14)

Frisa-se que este posicionamento é deveras interessante, atendendo a que Tiago não tinha qualquer experiência de ensino. A sua opinião reflecte que se trata de uma pessoa minimamente informada sobre determinados aspectos da carreira docente.

A sua visão da profissão levou-o a afirmar que, quando entrasse para a carreira docente, tentaria ser uma pessoa muito interventiva, de modo a contribuir para que a escola fosse um espaço dinâmico e de prazer:

Acho que vou ser uma pessoa muito interventiva na escola. Dei conta que, daqui a poucos meses, estarei na escola e pensei o seguinte – eu não vou para lá só para dar aulas! Há outras coisas que gostaria de criar, não sei se será possível no estágio, tal como um clube de matemática, ou outro clube qualquer, que não fosse vinculativo, ou seja, os alunos iriam lá porque se sentiriam bem com isso, porque teriam prazer nisso. Mas tudo isto tem a ver com a minha pessoa, pois eu, por natureza, não sou passivo, sou dinâmico e não gosto de fazer as coisas pela rotina. Mas

também acho que a escola deve ser um espaço de prazer para os professores e que o facto de estar na escola não seja uma obrigação. (EB2-15/16)

Após o estágio pedagógico, que correspondeu ao final da fase dinâmica do estudo, Tiago não tinha dúvida em considerá-lo como uma experiência muito enriquecedora, tanto profissionalmente como em termos pessoais. Nesta fase da investigação afirmou que estava plenamente convencido de que tinha escolhido a profissão mais adequada à sua forma de estar na vida, apesar de gostar muito da área de comunicação social.

As ideias que defendeu a nível da profissão, na fase estática do estudo, continuavam a prevalecer após ter terminado o estágio pedagógico. Assim, os aspectos que mais lhe agradaram na profissão, durante o estágio pedagógico, foram, em primeiro lugar, as relações pessoais que se mostraram determinantes na consecução de certos objectivos junto dos seus alunos:

Depois deste ano de trabalho, julgo que foi fundamental a questão das relações pessoais, principalmente, numa das turmas. A turma era fraca e foi importante esta faceta porque permitiu uma maior proximidade e frontalidade. Se não tivesse acontecido, talvez tivesse sido um ano para esquecer e, assim, na parte da Matemática, consegui alguns progressos e que vários alunos se interessassem por algumas coisas. (EB3-1)

Em segundo lugar, de alguma forma relacionado com a criatividade que já se referenciou, considerou a profissão como uma actividade desafiante por ser sempre diferente em todos os momentos:

Considero que cada aula é um desafio diferente. Eu nunca posso dizer que a aula irá decorrer de determinada maneira; apenas posso prever mas não posso dizer o que efectivamente vai acontecer. As aulas nunca são situações estanques, existem imensas variáveis em jogo e é isso que faz com que cada aula seja um desafio diferente. Eu nunca gostei de profissões em que todos os dias e todos os anos sei o que vou fazer. (EB3-1)

Em terceiro lugar, e relacionado com a sua filosofia de vida em sociedade, está o facto de ter tido consciência de poder contribuir para o desenvolvimento e formação de outras pessoas:

Contribuir para o desenvolvimento dos outros é uma questão de fundo, não tem a ver, propriamente, com o estágio, pois sempre tive a preocupação de me sentir útil à sociedade. Terei imenso prazer em, daqui a 20 anos, encontrar um antigo aluno e saber que também fui responsável por aquilo que ele será nessa altura. (EB3-1)

Embora na fase estática da investigação, tivesse somente apresentado um aspecto que lhe desagradava na profissão (avaliação da aprendizagem dos alunos no ensino básico), já no final da fase dinâmica surgiram outros dois. Por um lado, o salário, evidenciando que este é uma remuneração bastante baixa face às despesas que um professor que está a leccionar fora da sua área de residência tem que suportar:

O salário! É óbvio! Para quem está fora de casa dos pais, ter de pagar a renda de casa e a alimentação torna difícil a sobrevivência. (EB3-1)

Por outro, Tiago apontou a falta de espírito de trabalho em equipa, mas este aspecto remete, antes demais, à actividade do grupo de professores de Matemática:

A falta de trabalho em equipa é muito notória. Não me refiro ao núcleo de estágio, mas aos outros colegas do grupo. Por exemplo, nós éramos cinco a leccionar o 10º ano e só nós os quatro (estagiários de Matemática) elaborámos a prova global. A outra pessoa, que também tinha 10º ano, não se importou com nada, e andou todo o ano a usufruir do nosso trabalho. Um outro exemplo foi a semana da Matemática, que deveria ser dinamizada e organizada por todo o grupo disciplinar, mas só nós, núcleo de estágio, é que fizemos as coisas. (EB3-1)

O percurso estudantil, até chegar à profissionalização, foi, na sua perspectiva, um processo algo fácil, mas tornar-se professor foi uma tarefa árdua:

Até chegar ao estágio, não foi muito difícil. Mas com o estágio, deu para perceber que ser professor não é uma actividade fácil, porque nada pode ser mecânico. Ora, é exactamente esta faceta que me fascina. Detestaria um emprego em que, todos os dias e todos os anos, se fizesse sempre o mesmo. (EB3-1)

No comentário anterior, Tiago deixa transparecer que tornar-se professor é um percurso longo e difícil. Contudo, nos primeiros anos da sua actividade, pretende atender a dois grandes aspectos que considera importantes: (a) ser exigente consigo próprio; e (b) elogiar os seus alunos quando tal deve ser feito. O primeiro é inerente à sua forma de estar na vida quando se dedica a qualquer actividade:

Sou exigente comigo próprio e a todos os níveis. Não vou ver se consigo, tenho de conseguir. Quando me envolvo em qualquer projecto, é para o levar até ao fim e com o máximo empenhamento. Muito dificilmente sou levado pelo “deixa andar”. (EB3-7)

O segundo relaciona-se com o reconhecimento, por parte dos professores, de atitudes, comportamentos e desempenhos dos alunos, os quais devem ser elogiados para que todos percebam o que é valorizado. No entanto, também entende que determinados comportamentos e desempenhos reprováveis devem ser assinalados, mas de uma forma cuidada, de modo a não criar representações negativas nos alunos sobre as suas potencialidades.

### **Expectativas em Relação ao Futuro**

Com base no que foi exposto, é de esperar que Tiago venha a ser um professor empenhado em lutar, com persistência, por princípios que considere justos e que possam contribuir para melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática.

No momento em que terminou o seu estágio pedagógico e, conseqüentemente, a sua Licenciatura em Ensino da Matemática, a possibilidade de ser colocado num lugar de nomeação definitiva num quadro de uma escola pública, tornou-se difícil.

Os quadros de escola estavam, praticamente, preenchidos, e, apesar de ser profissionalizado, não podia concorrer, de imediato, aos quadros de zona pedagógica, o que para ele era uma grande injustiça. Iniciou-se uma fase de alguma frustração:

Isto só vem confirmar o que eu já tinha dito. As habilitações para dar aulas de Matemática são inacreditáveis. Estive a consultar o respectivo documento e quase todas as licenciaturas dão habilitação para dar aulas de Matemática. Nessa lista das habilitações nem constam as licenciaturas em ensino. Acho vergonhoso. Penso que um profissional de ensino deveria ter prioridade, no processo de candidatura, em relação a outros candidatos cujas licenciaturas não são vocacionadas para o ensino. É por isso que defendo uma Ordem para os professores. (EB3-8)

Aquando da redacção deste trabalho, a principal preocupação de Tiago para o seu futuro é conseguir um lugar no quadro de professores de nomeação definitiva de uma escola pública.

No entanto, será importante analisar algumas das expectativas futuras deste jovem, em termos de desenvolvimento profissional, antes de ter realizado o estágio pedagógico. As suas prioridades passavam pela realização de um mestrado na área da Educação Matemática, pretendendo manter-se na carreira docente dos ensinos básico e secundário, e pelo desempenho do papel de orientador de estágios pedagógicos:

Gostaria de frequentar um mestrado mas que estivesse relacionado com a didáctica da matemática ou com o funcionamento da aula de matemática: parece-me muito interessante. Isto é como tudo na vida, uma pessoa tem de evoluir, e essa evolução, muitas vezes, tem de ser uma iniciativa da própria pessoa. O que me agrada também é ser um orientador de estágio, acho que deve ser um trabalho muito interessante. (EB2-17)

A realização do mestrado, na perspectiva de Tiago, tinha dois objectivos. Primeiro, seria um contributo para o seu desenvolvimento profissional e, segundo, permitir-lhe-ia progredir mais rapidamente na carreira docente.



Tiago não fez, nesta fase, qualquer referência à participação em actividades que pudessem, igualmente, contribuir para o seu desenvolvimento profissional tais como encontros de professores ou seminários temáticos.

Após o estágio pedagógico, este jovem manteve a ideia de frequentar um mestrado na área da educação matemática, mas a sua principal preocupação era efectivar numa escola pública, para adquirir alguma estabilidade e segurança de emprego:

Primeiro, quero efectivar-me numa escola pública, quero obter alguma estabilidade profissional. Gostaria muito de ficar no ensino secundário. Depois, tenciono frequentar um mestrado na área da Educação Matemática e participar em encontros: ProfMat's e encontros regionais de professores de Matemática. Apesar de, este ano, não ir ao ProfMat, considero que este tipo de iniciativas é importantíssimo. Não vou, porque não sei em que escola vou ficar, mas depois de estabilizar certamente que irei, porque a troca de experiências é fundamental na nossa profissão. (EB3-8)

A segurança no emprego torna-se assim um factor determinante para fazer algum investimento a nível do desenvolvimento profissional.

Para além destes aspectos, que contribuem de forma inegável para o desenvolvimento profissional dos professores, Tiago pretende trabalhar no sentido de se tornar um professor competente de acordo com os parâmetros que já definiu a este propósito: (a) domínio acentuado de conceitos presentes nos programas de Matemática dos ensinos básico e secundário e das suas relações; (b) capacidade de transmitir tais conceitos aos alunos de forma compreensível; e (c) capacidade de flexibilidade no que toca à sua conduta, em relação às turmas e aos alunos. Basicamente, pretende o desenvolvimento de um conhecimento didáctico de qualidade assente na experiência, de modo que o seu ensino proporcione uma aprendizagem significativa e contextualizada aos seus alunos.

## **Considerações Finais: A Formação Inicial, a Didáctica da Matemática e a Prática Profissional**

Nesta secção, far-se-á uma síntese dos aspectos mais relevantes deste caso, ao ter em conta o ponto de vista de Tiago, no que diz respeito à sua formação inicial e à Didáctica da Matemática no contexto da prática profissional e ao questionar as aprendizagens e experiências do seu percurso pessoal e escolar. Referências a alguns aspectos do seu conhecimento matemático, curricular e didáctico também serão afluadas.

Até ao final do ensino secundário, Tiago foi sempre um excelente aluno, em particular, na disciplina de Matemática. Apesar de algumas hesitações, desde muito cedo, optou pela profissão de professor. Sendo uma pessoa sociável, dinâmica, autónoma e com capacidade de iniciativa, facilmente se envolveu em várias actividades extracurriculares. Grande parte delas estava relacionada com a comunicação social, paixão que ainda mantém actualmente. Algumas destas actividades eram desenvolvidas na escola, o que fez com que passasse muito tempo na mesma e estabelecesse relações de grande afinidade com vários professores. Estes aspectos contribuíram, de forma crucial, para que começasse a gostar da escola e da profissão de professor. Como a sua área disciplinar de interesse era a Matemática, a partir do 10º ano de escolaridade optou, convictamente, pela profissão de professor de Matemática.

O período relativo ao ensino secundário foi vivido de uma forma muito intensa. Na altura, decorria a reforma educativa, naquele ciclo de ensino, a qual, na sua opinião, provocou alguma indefinição nas linhas orientadoras que os professores deveriam seguir. Este aspecto originou, na escola, muitos debates e discussões sobre as principais ideias subjacentes à referida reforma. Tiago participou, activamente, em todo este processo, ficando com algumas ideias sobre os programas de Matemática, sobretudo, a nível das metodologias de ensino.

Contudo, apesar de todo este movimento à volta da reforma educativa, sentiu que as mudanças dentro da sala de aula eram, praticamente, inexistentes.

A convicção da sua opção pela licenciatura em ensino da Matemática, bem como a experiência vivida durante o ensino secundário fizeram com que tivesse expectativas, muito concretas, em relação à licenciatura. No entanto, esta não foi de encontro àquilo que esperava, excepto em situações pontuais.

O estágio pedagógico foi vivido intensamente, constituindo um marco importante para a sua vida pessoal e profissional. O que viveu na escola, com os alunos e com os outros professores fez com que ficasse a gostar, ainda mais, da profissão. Esta paixão levou-o a não considerar qualquer hipótese de mudança de profissão, caso fosse possível, apesar de ter um interesse, significativo, pela comunicação social, nomeadamente, a rádio. Além disso, pretendia frequentar um mestrado na área da Educação Matemática e considerou que gostaria de desempenhar o papel de orientador de estágio pedagógico, razões indicadoras da sua intenção de permanência no ensino.

As suas características pessoais e as experiências formativas vividas no seu percurso escolar levaram-no a ter uma determinada visão da Matemática, do seu ensino, da sua aprendizagem e da profissão. Apesar do seu grande entusiasmo pela profissão, considerou que os principais problemas que enfrentou durante o ano de estágio, relacionaram-se com o choque com a realidade escolar e com a avaliação da aprendizagem dos alunos. Em relação ao primeiro aspecto, apontou como causa principal o facto de, durante os quatro primeiros anos da licenciatura, não ter estabelecido qualquer tipo de contacto, no terreno, com a escola e com a profissão. O segundo prendeu-se, por um lado, a uma deficiente formação nesta área durante a licenciatura e, por outro, ao poder de decisão, nesta matéria, dos Conselhos de Turma.

No sentido de se fazer uma análise mais exaustiva e de carácter interpretativo, deste participante, esta será orientada pelas questões do estudo.

*1. Que pensamentos revela Tiago, acerca da Matemática, do seu ensino e da sua aprendizagem?*

Com apenas 21 anos, Tiago foi leccionar pela primeira vez. Era de esperar que toda a experiência como aluno estivesse muito presente, nomeadamente, o que viveu a nível da disciplina de Matemática. O ensino de que foi sujeito era, marcadamente, tradicional, isto é, um ensino em que o professor assumia um papel preponderante na sala de aula. Esta preponderância passava pela exposição de conteúdos matemáticos, seguida de alguns exemplos de aplicação, para culminar na coordenação da prática, repetitiva, de exercícios. Contudo, o facto de, no segundo ciclo do ensino básico, ter tido professores de grande qualidade e, na disciplina de Matemática, ter trabalhado frequentemente em grupo; o facto de, no ensino secundário, ter vivido de forma intensa a reforma educativa e, na Universidade, ter tido a oportunidade de discutir determinados assuntos relacionados com o ensino e a aprendizagem da Matemática contribuíram para que tivesse uma determinada visão da Matemática, do seu ensino, da sua aprendizagem e da profissão.

A sua relação com a Matemática foi boa, ao longo dos anos, e teve um bom desempenho, mesmo quando frequentou a Universidade. A Matemática foi-lhe, predominantemente, apresentada como um produto acabado, rígido e descontextualizado, o que originou uma determinada forma de visualizar a construção do conhecimento matemático, e fez com que o espírito investigativo deste participante surgisse de forma muito tímida aquando da construção do mesmo. Este ambiente de aprendizagem levou a que Tiago apresentasse uma visão platonista da Matemática, a qual define esta última como sendo uma ciência teórica e abstracta em que a natureza dos entes matemáticos têm uma existência real independentemente do homem. Aliado a este aspecto, referiu-se ao método de trabalho desta ciência que, na sua opinião, é distinto do das outras ciências. A Matemática desenvolveu-se através de um processo demonstrativo e as outras ciências apoiadas na experimentação. No entanto, esta sua concepção é algo contraditória com a prática que desenvolveu nas suas aulas e com o que defende

como sendo a actividade de um professor de Matemática. Nas aulas, este participante tentou estabelecer ligações entre conceitos e aplicá-los à vida real e a temas de outras ciências, nomeadamente, através de actividades de resolução de problemas e de investigação, dando uma imagem distinta da construção do conhecimento matemático daquela de que foi sujeito.

À forma como a Matemática foi apresentada a este participante, ao longo dos anos, está subjacente uma determinada maneira de encarar a construção do conhecimento. A este aspecto está vinculado um certo modelo de ensino praticado por muitos dos nossos professores de Matemática, que se baseia na exposição teórica de matéria, praticada através da resolução, repetida e mecânica, de exercícios. No entanto, manifestou, várias vezes, que um professor deveria propor actividades matemáticas de modo que os alunos pudessem construir, por si, o conhecimento matemático através da sua interacção com diversas situações. O desenvolvimento dessas actividades potenciaria diferentes abordagens do mesmo conceito e relacionaria os diferentes conceitos. Neste caso concreto, é notória a influência do seu percurso no ensino secundário (ambiente vivido na reforma educativa), da sua passagem pela Universidade, nomeadamente, por disciplinas da componente educacional e da experiência vivida durante o estágio pedagógico. Embora a sua prática de ensino não tivesse sido concordante com as suas pretensões, notou-se o seu esforço em adequar as metodologias de ensino às suas turmas, não se esquecendo da importância das relações pessoais e da motivação para a aprendizagem.

No que diz respeito à aprendizagem dos alunos, em relação à Matemática, apesar de ter passado por um processo bastante diferente, Tiago considera que a aprendizagem deve ser significativa. Para que ela aconteça desta forma, os alunos deveriam estar integrados num ambiente que lhes proporcionasse prazer em aprender. Este ambiente apenas seria conseguido se o professor proporcionasse boas condições de trabalho de grupo, uma relação professor-aluno aberta e franca e actividades que promovessem o desenvolvimento do poder matemático tais como,

a resolução de problemas e a investigação, de modo que os alunos fossem mais responsabilizados na construção do seu próprio conhecimento.

Os seus pensamentos acerca da profissão de professor acabam por estar alicerçados no seu percurso escolar, na experiência prática do estágio pedagógico e nas ideias que defende sobre a Matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem. Para este participante, tal como se referiu ao aluno, o professor deveria estar motivado para a profissão, ou seja, sentir prazer em ensinar e de estar na escola. Considera que, pelo facto de na profissão de professor não existirem hierarquias, as relações entre professores são de igualdade, o que promove um espírito de camaradagem agradável. No entanto, o elevado número de funções que desempenhou não lhe deixou o devido espaço para que pudesse desenvolver a sua principal tarefa que era a de ensinar Matemática. Para que esta seja eficiente, Tiago defende que o professor deveria ser competente, ou seja, deveria possuir um bom domínio dos conceitos e ter a capacidade de transmiti-los e adequá-los aos alunos. Estes requisitos estão, inegavelmente, relacionados com o conhecimento didáctico do professor de Matemática.

*2. Que aspectos do seu percurso pessoal e escolar são mais valorizados por Tiago, tendo em vista a sua formação inicial e a profissão?*

Tendo em consideração a sua formação inicial e a profissão, existiram aspectos do seu percurso pessoal e escolar que foram valorizados por este participante. Alguns deles relacionam-se com a sua passagem pelo ensino básico e pelo ensino secundário.

O segundo ciclo do ensino básico é uma referência. Por um lado, ficou integrado numa turma considerada de grande qualidade em termos de desempenho e, por outro, pelo facto dos seus professores terem alguns anos de experiência profissional, estes eram vistos pelos alunos e pela comunidade como competentes e exigentes. Este segundo aspecto foi focado, algumas vezes, por Tiago como tendo sido muito importante no seu desempenho escolar. A exigência a que se referiu

era a todos os níveis, tanto na área disciplinar como na gestão e controlo da sala de aula. Para Tiago, o empenho dos professores na sala de aula era tão grande que, praticamente, não necessitava de investir fora dela. Apesar de, na maior parte das vezes, trabalhar e preparar as suas actividades sozinho, sempre reconheceu que o trabalho de grupo era uma peça fundamental na aprendizagem. Foi apenas neste ciclo de ensino e na disciplina de Matemática que viveu a experiência do trabalho de grupo. Referiu-se ao trabalho de grupo no sentido de valorizar dois aspectos. O primeiro relacionava-se com a atitude do professor que desenvolveu este tipo de trabalho numa época em que ninguém o praticava, e o segundo, com o seu valor formativo, desde que bem conduzido. É de realçar que, no estágio pedagógico, muitas das suas aulas eram desenvolvidas com o recurso ao trabalho de grupo por atender ao potencial formativo desta forma de trabalho.

Para este jovem, o terceiro ciclo do ensino básico também foi uma referência do seu percurso pessoal e profissional. Apesar da turma onde estava inserido continuar a ser de grande qualidade, os professores deste ciclo de ensino não tinham a exigência nem a qualidade que esperava, o que, inclusivamente, originou problemas de indisciplina. No entanto, foi nesta fase do seu percurso que começou, verdadeiramente, a ter prazer em estar na escola, não só por a considerar um espaço de aprendizagem como, também, de estabelecimento e desenvolvimento de relações pessoais. Apesar de ter considerado que a qualidade dos professores era inferior à do ciclo anterior, foi neste período que começou a despertar para a profissão, sobretudo, pela observação que fazia da actividade dos professores. Desta análise, constatou que mantinham relações pessoais francamente boas e que não havia uma hierarquia na classe docente. Estes dois aspectos foram considerados como muito importantes em qualquer profissão e, durante o ano de estágio, tornou a valorizá-los mas com base na experiência vivida como professor.

Durante o período do ensino secundário, viveu situações que, em muito, contribuíram para o seu crescimento pessoal e profissional. Na sua perspectiva, a qualidade dos professores melhorou, mas vivia-se o início da reforma educativa.

Este movimento reformista provocou na escola e nos professores algum clima de instabilidade, devido a alguma falta de definição, no terreno, de linhas orientadoras. Este aspecto originou, na escola, uma discussão generalizada entre os professores, na qual os alunos também fizeram alguma intervenção. Tiago acabou por ter um grande envolvimento neste processo de discussão que contribuiu, de forma significativa, para que ficasse com uma visão geral sobre das linhas orientadoras da reforma educativa. Esta visão foi importante quando frequentou algumas disciplinas da sua licenciatura, sobretudo da componente educacional, pois permitiu-lhe uma discussão mais profunda sobre o ensino e os programas de Matemática.

No ensino secundário, valorizou a forma como o tema Geometria no Espaço foi abordado na disciplina de Matemática. Foi uma abordagem ligada à realidade, que lhe deu a oportunidade de constatar, objectivamente, a conexão que se pode estabelecer entre a Matemática e as situações da vida real. A inexistência, em outros temas matemáticos, desta ligação quer no ensino básico quer no ensino secundário quer no ensino superior foi referida como uma das principais falhas no processo de formação de um professor de Matemática. De facto, durante o ano de estágio, notou-se um grande esforço, por parte de Tiago, para apresentar, aos seus alunos, uma Matemática contextualizada.

Foi ainda neste período do ensino secundário que se envolveu em algumas actividades exteriores à escola, tais como fazer um programa de rádio, numa rádio local, e estabelecer laços mais fortes com determinadas actividades promovidas pela igreja. Na sua opinião, estas actividades contribuíram, significativamente, para valorizar as relações entre as pessoas (uma visão mais platónica e menos materialista do mundo e da vida) e, sobretudo, a segunda incutiu-lhe um espírito de missão em relação à profissão, ou seja, a noção de que ser professor passava e passa por tentar servir e ajudar os outros, sentido-se útil à sociedade.

Os primeiros quatro anos da licenciatura, antes do estágio pedagógico, foram vividos com alguma tranquilidade, mas continuou envolvido em actividades



extracurriculares como a rádio, a igreja e a participação em alguns órgãos estruturais da Universidade. A formação inicial ficou aquém das suas expectativas, uma vez que esperava que pudesse aprender, mais objectivamente, a ser professor de Matemática. Para ele, aprender a ser professor era viver de perto a profissão, isto é, era necessário que houvesse uma ligação efectiva com a prática pedagógica antes do estágio pedagógico e que na componente matemática da licenciatura se procurasse dar uma visão diferente da construção do conhecimento matemático. No fundo Tiago valorizava que na formação inicial se proporcionasse uma relação mais próxima entre a teoria e a prática, na qual a reflexão sobre essa prática fosse uma peça fundamental deste processo. Na sua perspectiva, apenas a disciplina de Didáctica da Matemática desempenhou esta função.

O estágio pedagógico constituiu um grande momento de prática pedagógica da qual a experiência adquirida contribuiu para o seu crescimento pessoal e profissional. Apesar de ser considerado como um elemento fundamental da sua formação inicial, achou que uma situação deste tipo surge muito tarde no processo de formação de um professor. Nestas condições, provocou um choque muito grande a diversos níveis. Primeiro, foi o contacto com uma realidade que era, praticamente, nova, apesar de ter passado vários anos, como aluno, na escola. Segundo, de uma forma brusca, passou de aluno a professor, com as mesmas funções que qualquer outro, mas para as quais não se sentia preparado. Finalmente, foi o constatar da distância entre a teoria e a prática, distância esta que provoca a inoperância da teoria. No entanto, valorizou o papel dos orientadores, que poderiam minimizar este choque com a realidade, caso este não fosse atenuado ao longo da licenciatura, como sempre defendeu.

Apesar das dificuldades sentidas, estas não foram um impedimento para que considerasse que o que mais lhe agradava na profissão era a possibilidade de ser criativo, uma vez que cada aula era uma situação diferente; as relações pessoais e a contribuição para a formação de outras pessoas pois, desta forma, sente-se útil à sociedade.

*3. Qual o significado atribuído à disciplina de Didáctica da Matemática na sua formação inicial?*

Se se atender à perspectiva defendida por Tiago do aprender a ensinar Matemática, poder-se-á afirmar que a Didáctica da Matemática foi a disciplina que mais se aproximou das suas expectativas. Para este participante, o objectivo da Didáctica não foi o de prescrever técnicas detalhadas, mas o de fornecer elementos para desenvolver a construção e condução de situações de ensino e aprendizagem em contexto e fomentar a respectiva reflexão. Contudo, esperava que, em determinadas situações, esta disciplina pudesse dar respostas objectivas como, por exemplo, maneiras de introduzir certos conteúdos ou atitudes a tomar perante alguns comportamentos dos alunos. No entanto, tal como foi desenvolvida, permitiu estabelecer a ligação entre teoria e prática a dois níveis. Por um lado, como uma das tarefas levadas a cabo era a planificação de uma aula, permitiu integrar conteúdos de outras disciplinas nessa preparação. Por outro, houve a possibilidade de implementar a aula que foi planificada, numa turma do terceiro ciclo do ensino básico ou no ensino secundário, com a respectiva reflexão sobre a prática.

Os conteúdos da disciplina de Didáctica da Matemática e a própria metodologia associada permitiram que Tiago reflectisse sobre determinadas actividades matemáticas que poderiam promover, nos alunos, aprendizagens contextualizadas e significativas. Além disso, permitiu o contacto, através do desenvolvimento de determinadas actividades, com as novas tecnologias de informação, sobretudo, com as calculadoras gráficas e os computadores.

Quando frequentou o estágio, a importância da disciplina ainda se acentuou mais, uma vez que considerou que tinha uma grande relação com a sua actividade profissional. Essa importância estava relacionada com a preparação das suas aulas, sobretudo, no estabelecimento de estratégias adequadas aos alunos e aos conteúdos que pretendia explorar. Neste caso, a Didáctica da Matemática contribuiu, de

alguma forma, para a construção do seu conhecimento didáctico, que é um elemento fundamental no conhecimento profissional do professor.

*4. Qual o seu desempenho quando confrontado com tarefas que envolvem matemática escolar e com tarefas de carácter curricular?*

A resposta a esta questão assenta, sobretudo, nos registos escritos das tarefas desenvolvidas por Tiago, sobre determinados aspectos do conhecimento matemático e do conhecimento curricular, embora sejam consideradas também as conversas informais tidas durante e após a resolução das mesmas.

O contacto com a matemática escolar e com actividades susceptíveis de serem exploradas com alunos do terceiro ciclo do ensino básico ou do ensino secundário provocou alguma satisfação neste participante. Esta manifestação relacionou-se, também, com o reconhecimento de que era possível estabelecer a ligação entre a Matemática e situações da vida real e que determinadas actividades eram de extrema importância para a construção do conhecimento matemático dos alunos como, aliás, já tinha sido afluído na disciplina de Didáctica da Matemática.

No que se refere aos conceitos envolvidos nas tarefas do conhecimento matemático, Tiago teve um desempenho bastante aceitável, pois manifestou conhecer, com alguma profundidade, a maioria deles, embora apresentasse algumas imprecisões. No entanto, notou-se alguma fragilidade em determinadas capacidades como, por exemplo, conjecturar, modelar, organizar dados de forma sistemática e com determinado objectivo ou criticar resultados. Dado que as actividades apontadas são essenciais para a construção do conhecimento matemático, na perspectiva do matemático como investigador, era de esperar que encontrasse dificuldades a este nível, uma vez que o seu percurso na aprendizagem da Matemática foi, quase exclusivamente, assente na construção do conhecimento matemático através da resolução mecânica de exercícios. Todavia, reconhecendo a importância deste tipo de actividades no processo de construção do conhecimento matemático, durante o ano de estágio, tentou promovê-las junto dos seus alunos.

Em termos de alguns aspectos do conhecimento curricular, notou-se que o seu desempenho foi algo superficial. Apesar de ter estado envolvido na reforma educativa, enquanto aluno do ensino secundário e de ter tido algumas disciplinas da formação inicial que abordaram as finalidades do ensino da Matemática e os respectivos programas, estas vivências não lhe deram uma visão muito profunda do ensino e da aprendizagem e, em particular, dos programas de Matemática. As argumentações que apresentou foram demasiadamente generalistas e nelas se notou, de forma acentuada, a ineficácia em estabelecer uma articulação horizontal dos programas em termos de objectivos, metodologias e conteúdos matemáticos.

#### *5. Como se caracteriza o conhecimento didáctico de Tiago?*

O conhecimento didáctico de Tiago caracteriza-se por estar fortemente ligado à relação professor-alunos, com a qual conseguiu um clima de confiança e cumplicidade. Para este jovem, esta relação foi um elemento fundamental no que diz respeito ao empenhamento dos alunos e à gestão da actividade dos mesmos. Na análise feita à sua agenda, nota-se a presença, a nível das planificações de aulas, de objectivos de três domínios (conhecimentos, capacidades e atitudes), bem como a preocupação com estratégias de ensino que permitissem alcançar esses mesmos objectivos. Tal como acontecia com Miguel Garcia, este participante iniciava a planificação de uma aula através da consulta do respectivo programa de Matemática e, só após a definição dos conteúdos e objectivos, organizava as estratégias de ensino, normalmente, com base nos manuais escolares.

É de realçar que, contrariamente a Miguel Garcia, quando se pediu para que apresentasse um plano mental das suas aulas, o seu discurso incidiu sobre os objectivos dos três domínios, bem como nas respectivas estratégias e esquemas de avaliação. Na preparação das suas aulas, nota-se que existia alguma influência da sua formação inicial e um grande esforço na interpretação dos programas, uma vez que havia a preocupação com quatro grandes áreas: ligação da Matemática com

situações da vida real, resolução de problemas, actividades de investigação e comunicação matemática.

No entanto, a nível da implementação das aulas, este caso destaca algumas características importantes. O conhecimento didáctico dependeu, significativamente, do tema matemático em exploração. Em todos os temas, excepto Probabilidades, a sua agenda não sofreu alterações significativas, em relação ao que estava previsto. Tiago mostrou uma grande capacidade de questionamento, de monitorização da acção dos alunos e de adequabilidade das estratégias em função da situação de modo a tornar o conteúdo matemático, em estudo, compreensível aos alunos. Notou-se, também, a existência de um elo muito forte entre o conhecimento didáctico, a relação professor-alunos, o conhecimento que o professor tem dos alunos e a gestão da actividade dos mesmos.

Quando se tratou do tema Probabilidades, acerca do qual afirmou ter uma compreensão superficial, fruto de uma forte mecanização de que foi sujeito no respectivo processo de aprendizagem enquanto aluno, o seu conhecimento didáctico surgiu com características muito diferentes. A agenda, sobretudo, durante a aula, foi significativamente alterada, e manifestou grande dificuldade em encontrar estratégias alternativas para esclarecer as dúvidas dos seus alunos. Apesar de demonstrar grande capacidade de monitorização das acções dos alunos e da sua própria acção, as decisões tomadas de modo a tornar o conteúdo matemático compreensível aos alunos foram ineficazes. O facto de existir uma certa insegurança, da parte do professor, em relação a este conteúdo matemático provocou alterações significativas a nível do conhecimento didáctico e, inclusive, na gestão da actividade dos alunos na sala de aula.

*6. Ao longo do ano de estágio, em que aspectos da sua actividade profissional se sente Tiago, menos preparado pela sua formação inicial?*

O estágio pedagógico, à semelhança dos outros participantes, foi muito valorizado. Considera que o estágio, estruturalmente, está bem organizado mas

que carece de funcionalidade a dois níveis. Primeiro, porque o papel dos orientadores, especialmente, os da Universidade deveria ser mais interventivo no que respeita ao apelo à reflexão sobre a prática, uma vez que se tratou de um período em que viveu experiências formativas muito significativas provenientes da prática de sala de aula, e a reflexão ser considerada como uma peça fulcral no processo de formação de professores. Segundo, a Comissão de Estágio deveria promover a definição de regras comuns para todos os núcleos de estágio, no sentido de minimizar discrepâncias, e a realização de seminários temáticos bem como outros tipos de actividades de formação que fossem do interesse dos estagiários.

O principal aspecto que Tiago identifica como verdadeiramente problemático, no estágio pedagógico, foi o choque com a realidade. Este choque foi visualizado a três níveis. O primeiro relacionou-se com a novidade, já que o acto de ensinar, de maneira formal, foi realizado pela primeira vez. O segundo, foi a passagem brusca de aluno para professor. Finalmente, e inerente ao anterior, foi o assumir essa responsabilidade com as inúmeras funções que o professor tem de desempenhar actualmente.

Perante esta situação, defende que a entidade formadora deveria aproveitar as opiniões expressas nos relatórios dos estagiários para ajustar, não só o currículo da licenciatura, como os conteúdos das disciplinas e, inclusive, as metodologias a utilizar.

Foi com base nestes pressupostos que acabou por propor algumas alterações no currículo da licenciatura. Primeiro, a nível da componente matemática, deveria haver, por um lado, uma ligação entre a Matemática e a realidade, bem como uma visão diferente da construção do conhecimento matemático e, por outro, abordarem-se conceitos matemáticos mais relacionados com os temas a explorar nos ensinos básico e secundário. Segundo, a nível da componente educacional, esta deveria, por um lado, aproximar os temas à realidade escolar e, por outro, promover a integração gradual do futuro professor de Matemática nas escolas de

modo a minimizar o referido choque. Finalmente, Tiago desejava que se desenvolvesse uma abordagem mais profunda dos programas de Matemática do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário, da avaliação da aprendizagem dos alunos e da exploração didáctica de alguns temas matemáticos considerados fundamentais.





## **Conclusões**



## CONCLUSÕES

O espaço dedicado às conclusões é um lugar-comum perigoso, na medida em que uma conclusão banal pode surgir em vez de uma descrição inequívoca da importância do estudo. No entanto, também é o arrumar de ideias e, talvez, não exista tema que não necessite de ser mais investigado – talvez seja este o pensamento que dá sentido à vida de investigador.

(Borrvalho, 2001)

As conclusões começam por fazer uma breve síntese dos principais aspectos deste trabalho, relembrando o seu objectivo principal, as questões a ele associadas e a sua significância. Apresenta, posteriormente, as conclusões em relação aos dois grandes domínios abordados no estudo: a formação inicial de professores de Matemática e a Didáctica da Matemática. É de salientar que, com o decorrer do trabalho, emergiu um outro domínio também afluído – identidade profissional. Expõe, de seguida, algumas das suas limitações e termina com recomendações decorrentes da investigação.

## Síntese do Estudo

O principal objectivo desta investigação foi tentar compreender, a partir do ponto de vista de quem se forma, o significado que três futuros professores de Matemática, da Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade de Évora, atribuem à sua formação inicial e à Didáctica da Matemática em particular, tendo em conta o seu percurso pessoal e académico.

Na tentativa de alcançar o objectivo proposto, formularam-se algumas questões que orientaram o trabalho e que envolvem diferentes dimensões da formação inicial como a formação matemática, a formação educacional e a prática pedagógica, a Didáctica da Matemática e, em consequência, alguns aspectos da identidade profissional. Relativamente a estes três jovens, procurou-se responder às seguintes questões: (1) Que pensamentos revelam os futuros professores de Matemática, acerca da Matemática, do seu ensino e da sua aprendizagem?; (2) Que aspectos do seu percurso pessoal e escolar são mais valorizados pelos futuros professores de Matemática, tendo em vista a sua formação inicial e a profissão de professor?; (3) Qual o significado atribuído à disciplina de Didáctica da Matemática na formação inicial?; (4) Qual o desempenho quando confrontados com tarefas que envolvem matemática escolar e com tarefas de carácter curricular?; (5) Como se caracteriza o conhecimento didáctico dos futuros professores de Matemática?; e (6) Ao longo do ano de estágio, em que aspectos da actividade profissional se sentem os futuros professores de Matemática menos preparados pela sua formação inicial?

Neste trabalho partiu-se do princípio que os alunos da formação inicial de professores de Matemática transportam consigo a sua vivência cultural na família e na escola, a sua própria experiência como alunos de Matemática, desde o ensino básico até à universidade. Toda esta experiência influencia a sua forma de pensar sobre o processo de ensino, a escolha da carreira de professor e o modo como se

envolvem no próprio curso. As experiências vividas pelos futuros professores de Matemática enquanto alunos têm consequências profundas no conhecimento, concepções e atitudes que desenvolvem em relação à Matemática, aos alunos, ao ensino, à aprendizagem, à inovação e em relação à Didáctica da Matemática se a encararmos como o quadro organizador do processo de ensino e aprendizagem (Borko *et al.*, 1992; Fernandes, 1995; Knowles, 1992).

Como já foi referido no capítulo da metodologia (Capítulo 4), cada caso foi sujeito a uma análise vertical, onde se deu resposta a cada uma das questões do estudo. Assim, esta conclusão geral ir-se-á basear numa análise horizontal dos casos, confrontando e discutindo os resultados à luz do quadro teórico de referência.

As grandes unidades de análise deste trabalho são a formação inicial e a Didáctica da Matemática, mas partindo do ponto de vista dos participantes. No entanto, face ao desenvolvimento do estudo e à grande afinidade que tem com estas temáticas será integrado, na mesma, um outro aspecto que revelou estar muito relacionado não só com o percurso pessoal e profissional de cada um destes jovens professores, mas também com a sua própria formação inicial. Este aspecto foi o da identidade profissional.

Porém, em virtude da disciplina de Didáctica da Matemática estar inserida no programa de formação inicial, a análise desta incidirá em quatro áreas: (a) a da Matemática; (b) a educacional; (c) a prática pedagógica, onde se inclui o estágio pedagógico; e (d) a do papel da Didáctica da Matemática. Na análise do papel da Didáctica da Matemática na formação inicial de professores, ter-se-á em consideração o ponto de vista dos participantes, tal como nas outras análises, confrontando-o com os grandes objectivos desta disciplina no currículo da formação de professores. É dentro de cada uma destas componentes, que se relacionam, que serão feitas algumas considerações sobre o conhecimento matemático, o conhecimento curricular e o conhecimento didáctico, respectivamente.

Apesar de, no quadro teórico do trabalho, não ter sido desenvolvido, aprofundadamente, o tema da identidade profissional, considerou-se importante abordá-lo na conclusão, tal como já foi referido, uma vez que se tornou emergente a partir do estudo realizado.

### **A Formação Inicial**

À formação inicial associa-se a ideia de finalidade, pelo facto de estar em causa o conhecimento básico para desempenhar uma actividade profissional, ao mesmo tempo que é conferido ao sujeito a certificação para esse desempenho. Assim, a formação está relacionada com a aprendizagem e com os processos cognitivos de aquisição dos saberes (Couto, 1998). Estes saberes dizem respeito a diferentes dimensões como o conhecimento da matéria a ensinar, o conhecimento pedagógico, o conhecimento curricular, o conhecimento didáctico, o conhecimento de si próprio, o conhecimento da organização e gestão da sala de aula e da escola, o conhecimento das funções e/ou papéis que deverão desempenhar os professores e que devem integrar os programas de formação inicial de professores (Llinares, 1995; Shulman, 1986; Ponte, 1992, 1995a). A forma destas dimensões serem tratadas (contextos) na formação inicial é que poderá originar diversos modelos de formação, uns mais vocacionados para a heteroformação e outros para a interformação, à luz do que é afirmado por Debesse (1982).

Discute-se, de seguida, a formação inicial como um todo e de forma generalista, para se ter posteriormente em conta as diferentes áreas consideradas – formação matemática, formação educacional, prática pedagógica e Didáctica da Matemática, atendendo, quando oportuno, às duas fases desta investigação: estática e dinâmica.

A. Durante a formação inicial, estes participantes tiveram um bom desempenho e terminaram a licenciatura nos cinco anos previstos. No entanto, Tiago afirmou que, na sua Universidade, existem vários mecanismos legais que facilitam o percurso universitário dos alunos como, por exemplo, a ausência de precedências nas disciplinas do curso, em relação a outras universidades. Qualquer um deles teve uma boa relação com a Matemática e com as disciplinas da área educacional. Porém, as formas de estudo para essas disciplinas dependiam da componente de formação. Se fossem disciplinas da componente educacional, exceptuando algumas cujo regime de avaliação implica a realização de trabalhos práticos, a técnica de estudo passava mais pela memorização do que pela compreensão dos conteúdos. Para com as disciplinas da componente Matemática, a técnica de estudo era bastante semelhante àquela que já traziam dos ensinos básico e secundário: repetição da resolução de exercícios. Todos os participantes manifestaram um duplo sentimento em relação ao regime semestral da estrutura curricular da licenciatura. Se por um lado, as metas a ultrapassar são mais pequenas e numerosas, por outro os semestres, em termos temporais, tornam-se demasiadamente curtos para se realizarem discussões e trabalhos de maior profundidade. Quer Miguel Garcia, quer Tiago consideraram que é um tipo de estrutura que não promove a reflexão e, sobretudo, tal como Tiago também referiu, não permite o estabelecimento de relações mais fortes com os respectivos professores das disciplinas. Este posicionamento mostra a importância dada por Tiago à relação professor-alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Todos os participantes tinham a expectativa de aprender a ensinar Matemática. Contudo, a visão que apresentaram desta perspectiva é bem distinta daquela que foi expressa no capítulo relacionado com a formação de professores (Capítulo 2) e que assenta nas ideias de Brown e Borko (1992) e de Llinares (1993a, 1993b). Trata-se de uma visão racional e instrumentalista, com base na qual esperavam que lhes fosse apresentado, de forma prescritiva, como ensinar Matemática. Esta forma de entender a formação inicial faz com que esta seja desenvolvida, externamente, por

especialistas, no processo da qual os formandos têm uma intervenção muito reduzida (Debesse, 1982), deixando de ser um projecto pessoal (García 1999).

A grande preocupação destes futuros professores, antes de entrarem para o estágio pedagógico, era que as suas mensagens fossem compreendidas pelos alunos, notando-se, assim, uma ênfase no conhecimento didáctico do professor. Contudo, para García (1992), este tipo de conhecimento dificilmente pode ser desenvolvido nas instituições de formação porque representa uma elaboração pessoal do professor, ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino um determinado conteúdo. Porém, julga-se que o conhecimento didáctico pode ser trabalhado na formação inicial, mesmo de forma rudimentar, se se proporcionarem momentos de prática pedagógica, como é recomendado por Fernandes *et al.* (1997) e Ponte *et al.* (2000). Esta preocupação dos participantes com o conhecimento didáctico está relacionada com a identificação que fizeram da falta de actividades de campo e de iniciação à prática profissional. É que todos eles consideraram que a sua licenciatura é muito teórica ao longo dos quatro primeiros anos para depois culminar com a prática no estágio pedagógico, o que remete para a imagem do professor que aprende teorias, para depois as aplicar (Machado, 1996). Estes jovens futuros professores ficaram também com a ideia de que é quase inexistente a articulação entre a disciplina a ensinar e a formação pedagógica, tal como Campos (1995) já denunciou, ideia esta que tem sido amplamente divulgada.

De um modo geral, antes de frequentarem o estágio pedagógico, estes participantes mostraram ter algum conhecimento acerca do aspecto científico e didáctico da profissão (Couto, 1998), ao identificarem e discutirem desfasamentos entre o proporcionado na sua formação universitária e os programas do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário. Tal como já se referiu, manifestaram conhecer também alguns problemas que poderão enfrentar enquanto profissionais como, por exemplo, um deficiente conhecimento didáctico. Estes pensamentos levam a concluir que estes participantes discutiram sobre este assunto



e que estavam conscientes do facto de terem optado por uma profissão que exige a integração de vários saberes para a exercerem adequadamente. À semelhança do que defende Elbaz (1983) –os futuros professores devem desenvolver imagens positivas e alegres acerca da profissão, estes participantes, ao entrarem para o estágio pedagógico, manifestavam, pelo menos, uma grande confiança para enfrentar o início da profissão.

Sendo o estágio uma componente da formação inicial, os participantes foram taxativos ao afirmarem que se tratou de uma experiência que contribuiu, de forma inequívoca, para o seu crescimento pessoal e profissional, embora não encontrassem muitos pontos de contacto com os temas desenvolvidos nos anos anteriores. Este desfasamento enquadra-se no problema da relação teoria-prática, que foi um dos princípios discutidos no capítulo da formação (Capítulo 2). Para Fernandes *et al.* (1997) e Ponte *et al.* (2000), a formação inicial deve proporcionar um conjunto de saberes, apoiados em actividades de campo e de iniciação à prática profissional. Ora, o que estes participantes defenderam é que exista, desde o início da formação, contacto com as escolas básicas e secundárias e com a prática pedagógica, bem como a reflexão sobre essa prática. Por isso, explica-se que valorizassem, significativamente, o único momento que tiveram, durante a formação universitária antecedente ao estágio, de contacto com a prática através da disciplina de Didáctica da Matemática. De facto, é preciso promover uma adequada inter-relação teoria-prática em todo o processo formativo (Goded, 1999). Inclusive, muitos investigadores defendem que a construção da teoria dos professores é elaborada a partir da prática (Elbaz, 1983; Schön, 1983; Connelly e Clandinin, 1995), teoria esta que Kelchtermans (1993a) denomina de teoria subjectiva de educação. No caso destes futuros professores de Matemática, a sua teoria subjectiva de educação foi construída ao longo das suas experiências formativas enquanto alunos dos ensinos básico e secundário e na própria licenciatura em ensino.

**B.** A formação matemática de um professor de Matemática deve ter em conta a exploração, profunda e extensa, de conhecimentos matemáticos constantes nos currículos dos ensinos básico e secundário. Julga-se que não existam dúvidas sobre a pertinência desta área de formação, mas dever-se-á ter em atenção como é que este conhecimento se torna em conteúdo ensinável, ou seja, compreensível aos alunos. Até há pouco tempo, era diminuta a investigação nesta área, sendo assim denominada, mesmo, de paradigma perdido (Shulman, 1986). A este propósito, Miguel Garcia afirmou que teve professores cujo conhecimento era muito profundo em determinada área, mas que os mesmos tinham um mau desempenho na partilha desse conhecimento com os alunos. Retomar-se-á este assunto – conhecimento didáctico do professor, mais adiante, a propósito da prática pedagógica.

Antes de se discutirem as ideias destes jovens futuros professores acerca da sua formação matemática durante a formação inicial, far-se-á uma abordagem aos seus pensamentos/concepções sobre a Matemática, a fim de tentar compreender as razões de alguns dos seus posicionamentos. Para todos eles, a Matemática é uma ciência que se distingue das outras pelo seu método de trabalho – demonstrativo. Além disso, tanto Ulrika como Miguel Garcia consideraram que este processo demonstrativo é desenvolvido através de uma linguagem própria, o que torna o seu conteúdo abstracto e intrinsecamente difícil. Trata-se de uma visão desta ciência fundamentalmente platonista (Fernandes, 1995). No entanto, Miguel Garcia e Tiago encaravam a Matemática como uma ciência que explica os fenómenos da natureza, admitindo a existência de uma forte relação entre a Matemática e a realidade. Porém, como se verá adiante, esta sua opinião nem sempre teve repercussões nas suas práticas lectivas. De facto, na origem de concepções/pensamentos desta natureza, em relação à Matemática, estarão muitos factores, entre os quais as experiências vividas na infância e na juventude, nomeadamente, no percurso escolar, em estrita dependência da forma como o conhecimento matemático foi apresentado – produto acabado, rígido, inflexível,

descontextualizado. Este conhecimento adquirido na escola, na maior parte das vezes, não é particularmente útil, porque é fragmentado e isolado da realidade, sendo, também, um problema de contexto (Borko *et al.*, 1992). Esta é uma variável muito importante no processo de construção do conhecimento, em geral, e do conhecimento matemático, em particular, uma vez que este não é independente do contexto e da forma como foi adquirido e apresentado (Borko *et al.*, 1992). O curioso, nas concepções identificadas, é que existem semelhanças com as que foram reveladas por professores com experiência de ensino investigados em Portugal (Canavarro, 1993; Fernandes, 1995; Fernandes e Vale, 1994; Guimarães, 1988; Ponte, 1992, 1994a, 1994b). Este aspecto poderá estar relacionado com o facto das suas experiências formativas, a nível da aprendizagem da Matemática enquanto alunos, ter um papel preponderante na formação de tais concepções/pensamentos (Cooney, Shealy, e Arvold, 1998; Fennema e Franke, 1992; Llinares, 1996; Pajares, 1992).

No que diz respeito aos seus pensamentos/concepções sobre a formação matemática que tiveram antes do estágio pedagógico, merece destaque um aspecto decorrente da sua formação inicial. Todos os participantes estabeleceram uma distinção entre a matemática que era abordada na Universidade e a matemática desenvolvida nas escolas, deixando transparecer a ideia de que a primeira era uma matemática superior e a outra uma matemática básica (Matemática-ciência e Matemática-escolar). Esta distinção assentou, sobretudo, nos diferentes níveis de dificuldade, de abstracção e de formalização. A consequência imediata de considerarem a existência destas “duas” matemáticas foi afirmarem que a sua preparação matemática, para serem professores do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário, era bastante diferente daquela que realmente seria fundamental e responderia às necessidades efectivas para o desempenho da profissão. Este desfasamento relaciona-se com vários aspectos como, por exemplo, os temas estudados, a profundidade na abordagem dos temas e a percentagem de disciplinas em cada uma das áreas da Matemática (Álgebra, Probabilidades,

Estatística, Análise, Geometria). Em relação à Geometria, e demonstrando algum conhecimento dos programas de Matemática dos ensinos básico e secundário, Tiago e Ulrika apontaram que a carga de disciplinas desta área na sua formação inicial é mais reduzida do que as de outras, o que contraria a importância dada à Geometria nos níveis de ensino onde leccionam e leccionarão. A Comissão de Auto-avaliação do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade de Évora também se pronunciou em relação a este aspecto e, inclusivamente, prevê uma reformulação curricular (Oliveira, Serrano e Dias, 2001). Contudo, julga-se que a questão fundamental não passa apenas pelo número de disciplinas em determinadas áreas, pois este não é o garante de uma melhor preparação dos formandos para leccionarem nos ensinos básico e secundário. Pensa-se que a grande questão, aliás também colocada por Couto (1998), é definir qual a preparação matemática a dar a estes jovens e como é que esta deve ser apresentada. A formação restringe-se aos conteúdos dos programas de Matemática do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário ou deve ir para mais além desses conteúdos, fornecendo ao futuro professor uma preparação semelhante a qualquer outro jovem que queira seguir uma carreira de investigação em Matemática? A resposta a esta questão foi, de alguma forma, fornecida por Tiago quando afirmou que deveriam existir disciplinas na licenciatura que abordassem os conceitos matemáticos básicos explorados nos ensinos básico e secundário, bem como as conexões entre eles e as suas relações com a realidade. Esta ideia deixa claro que este jovem considera que a preparação matemática de um professor de Matemática (do terceiro ciclo do ensino básico e ensino secundário) deve ser diferente da de um investigador matemático ou de um informático.

O que acontece na Universidade onde estes jovens futuros professores se licenciaram, é que o respectivo departamento responsável pela componente matemática fornece uma formação muito semelhante aos alunos que frequentam a Licenciatura em Matemática Aplicada, vocacionada para a investigação matemática. Talvez seja a recusa de se estar a formar professores, preferindo idealizar

matemáticos que por exigência do mercado, e porque a lei assim o permite, serão “professores” (Trindade, 1996). Esta é uma parte da questão porque a outra, e de igual pertinência, relaciona-se com a forma como a Matemática é apresentada. No início desta secção, foi dito que a estratégia de estudo dos participantes neste trabalho, nas disciplinas desta componente, passava, essencialmente, pela resolução repetitiva de exercícios, e com a qual tinham sido bem sucedidos. A esta estratégia de aprendizagem está associado um determinado modelo de ensino (Nóvoa, 1991b). É um modelo que enfatiza o papel do professor como especialista. Segundo este mesmo modelo, o objectivo principal da formação de professores é o domínio da Matemática, e toda a problemática do ensino da mesma não requer qualquer formação específica (Ponte, 1997). À luz deste modelo, o professor é visto como um transmissor de conhecimentos científicos e culturais (Zeichner, 1993). Trata-se de um modelo que, apesar de estar em acentuada regressão, ainda encontra simpatizantes em muitos departamentos universitários ligados à formação de professores (García, 1999; Nóvoa, 1992). De facto, a forma como a Matemática foi apresentada aos participantes, sobretudo através de problemas bem definidos (Fennema e Franke, 1992), ao longo do seu percurso escolar, bem como as estratégias de aprendizagem utilizadas forneceram uma imagem muito redutora do processo de construção do conhecimento matemático, deixando de ser considerados e explorados procedimentos de extrema importância como, por exemplo, conjecturar, investigar, modelar, organizar, generalizar. Esta afirmação encontra a sua fundamentação quando os participantes estiveram envolvidos na resolução das actividades propostas pelo instrumento Tarefas do Conhecimento Matemático, durante a qual, para além de manifestarem alguma imprecisão em determinados conceitos matemáticos, se debateram com sérias dificuldades quando as tarefas matemáticas propostas apelavam a investigar, a modelar, a generalizar e a conjecturar. Contudo, também se reconhece que a Matemática Escolar deve ter importantes pontos de contacto com a “Matemática dos matemáticos”, de modo a

manter a sua legitimidade baseada no domínio do conhecimento que lhe serve de referência.

Todos os participantes consideraram que a formação matemática é muito importante para a profissão porque, por um lado, está em sintonia com a área científica de vocação e, por outro, constitui o conteúdo que terão de ensinar aos seus alunos. Contudo, colocaram outras questões de carácter mais organizacional, relacionadas com a má gestão e articulação entre as aulas teóricas e práticas das disciplinas e a falta de ligação entre os conteúdos abordados em cada uma delas. Tiago referiu-se, em particular, ao mau funcionamento das aulas teóricas de algumas disciplinas porque são demasiadamente expositivas e assistidas por um número elevado de alunos, não contribuindo para a sua aprendizagem. Isto fez com que preferisse estudar por outras vias. A este propósito, propôs que as turmas fossem subdivididas de modo a reduzir o número de alunos por turma.

A falta de ligação entre os conteúdos das disciplinas, referida por Tiago, leva a uma reflexão: a formação proporcionada obedece a uma estrutura muito compartimentada e oferece uma visão da Matemática neste sentido; peca pela ausência de um projecto comum às várias disciplinas, as quais funcionam de modo independente. A falta de um regime de frequência com precedências é um resultado directo deste tipo de funcionamento. Assim, a formação não é mais do que um aglomerado de assuntos e de créditos não vinculada a temáticas unificadoras que poderiam ser importantes e imprescindíveis para a profissão de professor de Matemática do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário.

Esta visão encara a pessoa como objecto de formação e não como elemento da formação. A formação deve perspectivar o formando como uma questão central, com todos os seus limites e possibilidades. O objectivo de um programa de formação de professores, assente nesta perspectiva, consiste em proporcionar aos futuros professores a capacidade de serem pessoas com um auto-conceito positivo e com uma maturidade adequada para desempenhar a profissão, tendo em conta duas dimensões: a pessoal e a profissional (Zeichner, 1983).

Julga-se que, nesta licenciatura, sente-se a falta de mais experiências de trabalho de natureza investigativa e da realização de projectos que auxiliem os futuros professores a compreender o processo de construção do saber matemático, a reflectir sobre a natureza e evolução da ciência e, também, sobre o alcance e implicações dos conhecimentos proporcionados pela ciência. Estas questões, tal como já se afirmou, não se resolvem ao acrescentar uma ou outra disciplina no plano curricular da licenciatura, mas dependem, essencialmente, de uma outra atitude geral a ser assumida pelos diversos departamentos envolvidos, no sentido de proporcionar um verdadeiro projecto conjunto de formação de professores de Matemática.

O estudo realizado mostrou que o conhecimento matemático destes futuros professores é, em diversos aspectos, inadequado. Será importante continuar a estudar e a discutir quais as competências no domínio da Matemática quer ao nível dos conhecimentos quer ao nível das capacidades que os futuros professores deverão desenvolver, bem como as melhores maneiras de as promover.

C. Parece haver algum consenso de que a formação de professores de Matemática deve basear-se em três vertentes interactivas de modo a proporcionar uma visão e compreensão integrada da profissão: (a) formação matemática; (b) formação de natureza educacional, respeitante à Didáctica da Matemática, a grandes áreas temáticas aglutinadoras e a competências essenciais para um adequado desempenho e desenvolvimento profissional; e (c) prática de ensino com o respectivo desenvolvimento de capacidades de reflexão sobre a mesma. O primeiro aspecto foi abordado no ponto anterior (B.) e, em seguida, far-se-á uma reflexão sobre a formação educacional a partir, essencialmente, do ponto de vista dos participantes do estudo. Contudo, tentar-se-á identificar, em primeiro lugar, algumas características das concepções/pensamentos destes futuros professores em relação ao ensino e à aprendizagem da Matemática, que são temáticas referentes à componente educacional da sua formação.

Não se torna fácil para jovens futuros professores de Matemática, sem qualquer experiência de leccionação, falar sobre o ensino da Matemática e a sua respectiva aprendizagem de uma forma sustentada. O quadro conceptual que acompanhou os participantes deste estudo ao longo dos diferentes anos em que foram alunos e que se baseava numa visão da Matemática como um produto acabado, exposta em aulas teóricas e praticada em aulas de resolução de exercícios, tem um significado muito forte quando confrontado com perspectivas teóricas diferentes desenvolvidas no âmbito da formação inicial de professores (Bird, Anderson, Sullivan e Swidler, 1993; Cooney, Shealy e Arvold, 1998; Fennema e Franke, 1992; Llinares, 1996; Mahlios e Maxson, 1995; Simmons *et al.*, 1999; Mellado, 1996) . Assim, surgiram situações em que o discurso teórico do participante era num sentido, fruto da sua passagem pela formação inicial, mas a sua prática de ensino significativamente diferente e em sintonia com a sua verdadeira concepção de ensino e de aprendizagem.

Ulrika e Miguel Garcia apresentaram concepções muito semelhantes em relação a estes aspectos. Para ambos, o ensino da Matemática reduz-se à transmissão de conhecimentos matemáticos e o professor assume um papel determinante neste processo. Retrataram a Matemática de uma forma muito semelhante àquela que tiveram oportunidade de ver ensinar e de aprender. Neste sentido, um professor competente é aquele que consegue transmitir, de forma clara, os conteúdos matemáticos. No entanto, em determinados momentos, Miguel Garcia apresentou um discurso algo diferente, afirmando que o ensino deveria envolver os alunos em determinado tipo de actividades que lhes permitisse uma construção mais autónoma do conhecimento. Na verdade e de uma maneira geral, este posicionamento não se verificou quando realizou o estágio pedagógico, sendo a sua actuação, em sala de aula, mais consonante com a sua concepção de ensino. No que diz respeito à aprendizagem dos conteúdos inerentes à disciplina em causa, estes dois participantes consideraram que esta se dava através da prática repetitiva de exercícios, por parte dos alunos. A ideia de que se aprende matemática desta



forma não é uma surpresa, uma vez que foi a estratégia seguida por estes dois participantes ao longo de todo o seu percurso escolar e, acima de tudo, que lhes proporcionou sucesso escolar. De facto, as metodologias de ensino por si praticadas, em sintonia com as suas concepções/pensamentos de ensino e aprendizagem da Matemática, faziam um apelo significativo para que a respectiva aprendizagem se processasse daquela forma – o impacto da formação inicial surge como ineficaz, pelo menos em jovens que tiveram este tipo de percurso escolar e, acima de tudo, experiências formativas assentes apenas nas actividades curriculares (Borralho, 1997; Fennema e Franke, 1992; Goodson, 1997; Knowles, 1992; Llinares, 1996). Tiago, à face do seu percurso escolar e da forma como viveu as suas experiências formativas, manifestou concepções diferentes dos outros participantes. Apesar de ter sido sujeito a um estilo de ensino, enquanto aluno, idêntico ao de Ulrika e Miguel Garcia e do seu método de aprendizagem da Matemática também se ter apoiado na resolução repetitiva de exercícios, o seu envolvimento em actividades extracurriculares e o seu interesse por temáticas desta área proporcionaram-lhe uma visão diferente, que teve algumas repercussões na sua prática de ensino. Para Tiago, ensinar Matemática seria conseguir propor actividades matemáticas interessantes, criar um bom ambiente de trabalho e uma boa relação com os alunos e gerir a sua actividade de modo que eles se responsabilizassem pela sua própria aprendizagem. Assim, para este jovem, um professor competente não saberia apenas Matemática, mas teria, também, um conjunto de competências e capacidades didácticas e pedagógicas. É por este facto que, para ele, a aprendizagem da Matemática não poderá passar apenas pela resolução repetitiva de exercícios, embora a considere como um aspecto a ter em conta. Para Tiago, um aluno aprenderá Matemática de uma forma significativa se tiver prazer em aprender e isso verificar-se-á ao ser responsável pela construção do seu próprio conhecimento matemático. Esta sua visão não foi muito influenciada pela sua formação inicial. Os três jovens tiveram experiências escolares diferentes, como seria de esperar, reflectindo essas diferenças nas formas

de pensar determinadas temáticas relacionadas com a profissão e nas críticas que apresentaram acerca da sua formação.

De uma maneira geral, os participantes valorizaram esta componente de formação no modelo de formação inicial em causa – modelo integrado, mas reconheceram que teve pouca relevância quando confrontada com a prática. Em algumas disciplinas, não vislumbraram, mesmo, qualquer interesse destas para a sua actividade profissional. Foram unânimes quando afirmaram que existia um grande distanciamento entre a teoria e a prática. Falar sobre a formação educacional da licenciatura implica, necessariamente, estabelecer relações com a prática pedagógica. Ora, são muitos os autores que defendem a existência dessa prática no processo de formação, para se estabelecer essa relação entre a teoria e a prática (Connelly e Clandinin, 1995; Goded, 1999; Ponte *et al.*, 2000; Schön, 1983). Quando se fala em prática, está-se a referir à prática pedagógica desenvolvida ao longo da licenciatura antes do estágio pedagógico. Pensa-se que uma verdadeira formação tem de adoptar um modelo que assuma, inequivocamente, o constante questionamento das práticas, numa situação permanente de investigação/reflexão, que é o que preconizam os modelos centrados no processo e na capacidade de análise, mas que perspectivam o indivíduo como sujeito da formação e não como objecto da acção de formação (Ferry, 1991; Shön 1988; Zeichner, 1992, 1993). Será nesta perspectiva que se poderá contribuir para o desenvolvimento da vertente investigativa que, para além de ser fundamental no processo de aprendizagem de qualquer matéria, proporciona instrumentos teóricos e práticos importantes para o desenvolvimento profissional dos professores (Ponte, 1998b).

Os participantes desejaram veementemente que, desde o início da formação inicial até ao estágio pedagógico, houvesse um contacto com escolas básicas e secundárias, não só com o objectivo de se integrarem na sua cultura, como também contactarem de perto com professores experientes. Tiago considerou que deveria haver disciplinas desta componente de formação que proporcionassem a observação

de aulas de professores experientes para posterior discussão e reflexão. É a preocupação com a relação teoria-prática já abordada, com a reflexão sobre a prática para confronto com a teoria (Nóvoa, 1998; Ponte e Brunheira 2000; Fernandes *et al.*, 1997; Ponte *et al.*, 2000; Schön, 1983; Vale, 2000; Zeichner, 1992) e com a progressiva socialização no mundo da profissão (Knowles, 1992; Lortie, 1977; Raymond e Santos, 1995; Stuart e Thurlow, 2000) antes do estágio pedagógico. Por este facto, não será de admirar que todos os participantes tenham valorizado a disciplina de Didáctica da Matemática, não só pelos seus conteúdos, como também pelo contexto de formação proporcionado, devidamente explanado no capítulo relacionado com a formação de professores (Capítulo 2). Pensa-se que um contacto estreito com aspectos da prática profissional deveria fazer, desde cedo, parte do percurso de formação dos professores. É por isso que se considera relevante a existência de disciplinas como a Didáctica da Matemática, algumas disciplinas entretanto extintas dos planos curriculares das licenciaturas em ensino da Universidade de Évora, como as Práticas Pedagógicas ou as Acções Pedagógicas de Observação e Análise (APOA) do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. De facto, tendo em atenção a importância da capacidade de reflexão e da capacidade integradora de diversos tipos de saber por parte do professor é que disciplinas como a Didáctica poderão constituir verdadeiros espaços de problematização e teorização da prática pedagógica.

A existência da prática pedagógica concomitantemente com a formação educacional de carácter mais teórico é uma abordagem que tem sido defendida como a melhor forma de conseguir a integração da teoria na prática (Ferry, 1991; Shulman, 1986) e em que a análise desta proporciona a construção de uma teoria prática, própria da pessoa em formação, constituindo, assim, uma teoria subjectiva educacional (Kelchtermans, 1993b). No fundo, trata-se da componente de formação educacional acompanhar o desenvolvimento da prática numa situação de reflexão orientada (Zeichner, 1993). Esta ideia é também defendida por Mellado (1995), uma vez que considera que a formação inicial de professores se deveria

ocupar mais do desenvolvimento da componente dinâmica do conhecimento (Capítulo 1), para que o professor em formação pudesse assimilá-lo como algo pessoal, num contexto de prática e a partir da reflexão das suas próprias concepções em confronto com as de professores mais experientes. A Didáctica da Matemática deveria desempenhar um papel importante no desenvolvimento desta componente (dinâmica).

A experimentação e/ou observação, discussão e reflexão de metodologias de ensino poderá constituir um forte incentivo à implementação de determinado modelo em situação de aula (Couto, 1998; Mellado, 1996). A ausência de ligação entre metodologias vividas e incentivadas através de uma formação proposicional poderá conduzir a situações angustiantes por parte dos formandos quando chegam à prática, já que existe uma contínua comparação entre aquilo que se é e se faz e o que se deveria fazer e ser – situação que se verifica no estágio pedagógico. Normalmente, o que acontece é o refúgio em modelos de ensino de professores que os formandos tiveram enquanto alunos e com os quais tiveram um bom desempenho em termos de aprendizagem. Foi o que aconteceu com Ulrika e, parcialmente, com Miguel Garcia.

A ênfase dada à relação teoria-prática no processo de formação, defendendo a existência de uma prática pedagógica ao longo da formação inicial de professor, não servirá para minimizar o papel de algumas disciplinas gerais de Educação. Aliás, para além da Didáctica da Matemática, os participantes reconheceram a importância de outras disciplinas para a profissão como, por exemplo, Métodos e Técnicas de Acção Educativa, Técnicas de Expressão e Comunicação Pedagógica, Avaliação Escolar e Psicologia Educacional. Mesmo assim, apresentaram críticas semelhantes às expostas quando se abordou a formação matemática: demasiadamente teóricas; falta de ligação à prática; desajustadas da realidade. Com efeito, uma melhor articulação de conteúdos dentro das disciplinas, bem como uma ligação mais estreita entre estas foram aspectos bastante valorizados por estes jovens. Valorizado também foi o tipo de relação estabelecida com os professores

das disciplinas da componente educacional, tal como a discussão e o diálogo que é inerente ao método de trabalho desenvolvido em algumas delas. Uma outra característica, que mereceu destaque por parte destes participantes, foi o facto de, em grande parte das disciplinas desta componente, terem tido a oportunidade de realizar trabalhos em grupo contrariamente ao que aconteceu durante todo os seus percursos escolares, inclusive, nas disciplinas da formação matemática da licenciatura.

De uma maneira geral, após alguma experiência de ensino durante o estágio pedagógico e apesar de considerarem que a formação educacional é um vector importante na formação de um professor, estes participantes acabaram por afirmar que esta teve um impacto muito reduzido no desempenho da profissão. Um pequeno indicador do que se acabou de afirmar está patente no desempenho de Ulrika, Miguel Garcia e Tiago aquando da aplicação do instrumento relacionado com o conhecimento curricular, denominado Tarefas de Conhecimento Curricular. Os resultados apontaram para um certo desconhecimento da articulação horizontal dos conceitos matemáticos no programa do terceiro ciclo do ensino básico e da relação destes com estratégias metodológicas. Estes aspectos tornaram-se mais evidentes aquando da preparação de uma aula.

Chegaram a propor que determinadas disciplinas gerais de educação fossem substituídas por disciplinas de carácter mais prático, vocacionadas para o saber-fazer. No entanto, considera-se importante disciplinas deste tipo porque, devido ao seu valor cultural e aos conhecimentos que poderão proporcionar, constituem a referência fundamental do saber-fazer e do saber-ser. Contudo, é indispensável encontrar um equilíbrio entre a reflexão de carácter filosófica à volta de problemáticas mais gerais e a abordagem de temas actuais ligados ao ensino e à aprendizagem em Portugal.

A questão central passa, como foi dito anteriormente, por uma efectiva articulação entre a formação matemática, educacional e prática, o que remete para um projecto de formação global, inserido, por sua vez, no projecto conjunto da

instituição formadora, em que os departamentos envolvidos tenham como objectivo comum a formação de professores.

D. Tal como se afirmou no ponto anterior (C.), a componente prática da formação é uma peça fundamental do todo este processo, em particular na formação inicial. Sendo o estágio a grande fonte, para não afirmar a única, de prática pedagógica da licenciatura em causa, este tópico será dedicado à discussão deste aspecto. Funcionando o estágio nos moldes descritos no capítulo dedicado à formação inicial (Capítulo 2), ele é eminentemente prático, ou seja, os estagiários têm a seu cargo duas turmas onde desempenham a sua actividade lectiva com as responsabilidades e funções de qualquer outro professor que não esteja nesta situação. Sendo a prática um elemento fundamental para o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor (Elbaz, 1983; Fernandes *et al.*, 1997; Ponte, 1994b, 1995b; Shön, 1983; Shulman, 1987), e sendo o conhecimento didáctico um aspecto muito importante desse conhecimento (Ponte, 1995b), é na acção que ele assume toda a sua preponderância. Perante este facto, far-se-á, também, uma breve caracterização do conhecimento didáctico destes participantes, tendo em conta as suas concepções sobre Matemática, o seu ensino e aprendizagem.

O estágio pedagógico constituiu, para estes três futuros professores, o primeiro contacto com a profissão e foi considerado como um espaço de grande aprendizagem, crescimento pessoal e profissional e, conseqüentemente, um momento importante de formação, tal como é preconizado por Alarcão *et al.* (1997) através do documento do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas (CRUP). No entanto, os diferentes contextos, as experiências vividas e a forma como as viveram, de acordo com as suas concepções sobre o ensino, a aprendizagem, a Matemática e a profissão, terão influenciado o modo como se referiram ao estágio, à profissão e ao desenvolvimento profissional. Apesar dos participantes concordarem com a existência do estágio pedagógico inserido na própria licenciatura e de o considerarem como uma “estrutura” razoavelmente organizada, apontaram, essencialmente, duas críticas à sua funcionalidade.

A primeira diz respeito à acção dos orientadores, nomeadamente, os da Universidade. Consideraram que não existe um projecto de trabalho e de actuação comum (problema já identificado antes do estágio pedagógico) e, além disso, que o nível de intervenção é superficial e de reduzida assiduidade. Esta reduzida presença dos orientadores da Universidade nas escolas faz com que, na opinião de Miguel Garcia e Tiago, estes sejam vistos pelos orientadores da escola, estagiários e alunos dos mesmos, como elementos estranhos em todo o processo. Além disso, consideraram que a principal função dos orientadores era a avaliação dos estagiários, ao confrontá-los através da observação de poucas aulas, com um determinado modelo ideal de professor caracterizado numa grelha de avaliação. Este facto levou, na maioria das vezes, a que os estagiários forjassem aulas muito diferentes daquelas que normalmente preparavam e implementavam, correndo o “risco” dos seus alunos reagirem de uma forma completamente imprevisível e a aula ser um fracasso. Esta particularidade vai de encontro a Zeichner (1980), quando afirma que a oportunidade de intervir num formato próximo daquele que vai caracterizar a profissão pode não resultar em progresso, podendo mesmo não ser benéfica. Estes três participantes defenderam que todos, orientadores e estagiários, deveriam trabalhar no mesmo sentido, nomeadamente, a nível de uma actividade investigativa e reflexiva profunda e permanente sobre os alunos, as situações vividas em aula e o próprio desempenho profissional. Quer a promoção da investigação, quer a reflexão já foram fundamentadas, anteriormente, e consideradas vitais no processo de formação inicial. Este é o modelo de formação de tipo situacional, ao qual já se fez referência, defendido por Ferry (1981) e que valoriza a interacção com os contextos, resultando numa aprendizagem situada ou contextualizada. Em relação aos orientadores da escola onde efectuaram o estágio, as suas críticas mantiveram-se no tocante à profundidade da análise da acção educativa, bem como à promoção da reflexão, mas que, de alguma forma, foi “compensada” pelas inúmeras conversas informais que se estabeleceram pelo facto de estarem no mesmo local de trabalho. Uma consequência deste modelo de

estágio, e atendendo às opiniões dos participantes do estudo em relação aos orientadores, é que este deveria fazer emergir uma classe de profissionais competentes com uma formação em supervisão (Zeichner, 1993), o que nunca aconteceu, de modo que essa prática fosse devidamente planeada, implementada e supervisionada numa verdadeira responsabilização conjunta entre as universidades e as escolas onde se desenvolve o estágio (Patrício, 1990; Zeichner, 1992, 1993). Este posicionamento também é considerado por Alarcão *et al.* (1997) através das recomendações do Conselho de Reitores das Universidade Portuguesas (CRUP) (Ponte *et al.*, 2000) para a formação inicial de professores.

A segunda crítica relaciona-se com a Comissão de Estágio e, de certa maneira, está relacionada com a primeira. Legalmente, esta Comissão tem como função, entre várias outras, planear, organizar e definir, no início do ano escolar, toda a actividade dos estágios. Por algumas razões que já foram apontadas no Capítulo 2 deste trabalho, tal não se verifica antes do início das aulas dos estagiários. Contudo, julga-se que a Comissão de Estágio poderia ter um papel mais interventivo a nível da organização dos estágios, na definição de regras gerais, na promoção da reflexão sobre o funcionamento dos estágios e na identificação de necessidades de formação, indo assim de encontro às críticas apontadas pelos participantes.

De facto, alguns destes problemas poderiam ser parcialmente resolvidos com a criação das denominadas escolas de desenvolvimento profissional defendidas por Zeichner (1993). Também no Departamento onde trabalha o investigador, nos anos oitenta, se falava, no campo teórico, em escolas anexas à Universidade e geograficamente próximas desta. Teriam um protocolo com a Universidade e ambas as instituições teriam como projecto comum a formação de professores. Isto permitiria a ambas as instituições e aos formadores envolvidos uma maior permutabilidade de ideias e de intervenção. Os professores dessas escolas, bem como determinados docentes da Universidade seriam orientadores de estágio mas com formação profunda para o efeito. Talvez um esquema desta natureza, que



permitisse a realização da prática pedagógica nestas condições, valorizasse mais o estatuto dos orientadores da Universidade e, sobretudo, dos da escola. A valorização destes não deveria passar apenas pela formação específica, mas também em termos remuneratórios significativos e de progressão na carreira. Pensa-se que se criariam condições básicas que poderiam contribuir para melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática, numa fase em que cada vez é mais difícil encontrar professores nas escolas para orientarem estágios pedagógicos. Esta ideia nunca passou disso mesmo, mas hoje crê-se que tem toda a razão de existir, não só pelas razões apontadas, como também à face dos condicionalismos existentes nas escolas – poucos alunos e quadros de escola superlotados.

Como se disse no capítulo que incide sobre a metodologia deste estudo (Capítulo 4), estes participantes estavam distribuídos por dois núcleos de estágio: Ulrika num, Tiago e Miguel Garcia noutro. Qualquer um destes jovens fez referência à parte inicial dos seus estágios. Antes do início das aulas, existiu todo um processo de planificação das actividades lectivas e extralectivas, inclusive, a preparação pormenorizada da primeira aula, já que era a primeira vez que estavam naquelas condições. A primeira aula, como seria de esperar, foi sentida de forma diferente por cada um dos intervenientes. Ulrika estava muito nervosa, Miguel Garcia sentiu algum nervosismo e ansiedade e Tiago, sobretudo, estava ansioso para que o momento se concretizasse. Estes sentimentos estavam muito relacionados com as grandes preocupações para o início da actividade docente e com a forma como perspectivavam a profissão. A valorização desta fase traduziu-se pela forma como o trabalho se desenvolveu, nomeadamente, através do trabalho de grupo (estagiários e orientadores da escola) num ambiente de verdadeira aprendizagem cooperativa. No entanto, à medida que o tempo foi passando, este espírito foi desaparecendo, surgindo o trabalho de grupo quando estritamente necessário e com o objectivo de cumprir determinadas tarefas, perdendo-se o sentido da aprendizagem cooperativa – este aspecto foi considerado, por todos eles, como bastante negativo. A partilha, tal como aconteceu com a preparação da

primeira aula e a respectiva discussão, em muito contribuiu para minimizar alguns receios. De facto, o estágio deve proporcionar, a partir das experiências educativas vividas, espaços de partilha, de diálogo e de reflexão conjunta, perspectivando os acontecimentos, por cada um experienciados, como situações de aprendizagem. Julga-se que os orientadores deverão ter um papel determinante no fomentar deste espírito de trabalho que, aliás, foi um aspecto abordado pelos participantes do estudo. Contudo, os espaços de partilha também devem passar pela assistência presencial às aulas dos orientadores de escola e às dos colegas de núcleo de estágio que, na opinião dos participantes, raramente aconteceu.

No seu estudo, Couto (1998) afirma que os participantes do seu estudo, na fase inicial do estágio, demonstravam aprendizagens reduzidas anteriores, como se nada tivesse acontecido entre a entrada na formação e a chegada ao estágio, próprio da fase de sobrevivência caracterizada por Huberman (1993), mas progressivamente essas aprendizagens foram-se evidenciando. Neste estudo, a situação foi algo diferente, apesar de se encontrarem alguns aspectos característicos de uma fase de sobrevivência sobretudo em Ulrika. Nestes casos, notou-se, desde o início, aprendizagens realizadas na formação inicial, essencialmente, na fase de planificação das aulas. De acordo com as suas opiniões, na implementação das aulas e nalguma reflexão em torno delas, essas aprendizagens não se evidenciavam, pelo menos, de uma forma consciente. É neste aspecto que o papel do orientador, com a devida formação, pode proporcionar a relação entre a prática e a teoria, na qual esta última, tantas vezes desvalorizada pelos professores, tem um papel determinante no esclarecimento e organização da prática, criando o distanciamento que permite a descoberta dos seus significados e levando, assim, a novas práticas. Julga-se que a prática lectiva dos participantes estava mais relacionada com as suas concepções formadas enquanto alunos dos ensinos básico e secundário, sobre o ensino, a aprendizagem e a profissão de professor de Matemática.

A prática desenvolvida no estágio pedagógico fez com que os participantes deste estudo formulassem algumas questões problemáticas sobre a formação inicial,

pois na sua opinião, pelo menos antes da entrada para o ano de estágio, aquela não os preparou devidamente. A mais patente relaciona-se com a avaliação da aprendizagem dos seus alunos: (a) desconhecimento profundo do sistema de avaliação em vigor nos ensinos básico e secundário; (b) dificuldade na elaboração de instrumentos de avaliação que permita a recolha de informação a nível das atitudes e capacidades; e (c) dificuldade em integrar dados recolhidos a nível das atitudes e capacidades na avaliação sumativa. Julga-se que esta última dificuldade está relacionada com a falta de uma planificação para a avaliação da aprendizagem dos alunos, e acredita-se que a formação inicial deveria ser mais incisiva nesta área tão sensível e problemática. Outras questões, também problemáticas, relacionam-se com os tipos de conhecimento (conhecimento do contexto, conhecimento dos alunos, conhecimento de si mesmo, conhecimento de conteúdo), o que se abordará adiante e a propósito do conhecimento didáctico.

O estágio, perante a ausência de uma prática pedagógica ao longo da licenciatura, acaba por ser o primeiro momento de socialização do futuro professor com a cultura da escola e com a profissão. A socialização é feita, essencialmente, na sala de aula com os alunos (Widman *et al.*, 1989) e na sala de professores. Um aspecto que poderia contribuir para a socialização do futuro professor seria a organização de actividades extracurriculares que envolvessem a escola e a comunidade educativa em geral. De facto, as actividades extracurriculares têm recebido alguma atenção por parte dos núcleos de estágio, primando, porém e em muitos casos, mais pela quantidade do que propriamente pela qualidade. Nos casos estudados, apesar de existir um esforço pela qualidade das iniciativas no sentido de envolver a comunidade educativa, não só na organização como na participação, e haver uma partilha de saberes e experiências, esses objectivos não foram conseguidos. O que efectivamente se passou foi que a iniciativa dessas actividades partiu do núcleo de estágio, e os professores, nomeadamente, do grupo de Matemática acabaram por ter um envolvimento muito reduzido. A principal questão passa, tal como identificado por Tiago, pelos

professores não sentirem aqueles projectos como seus, uma vez que a iniciativa e a proposta surgiram dos estagiários. Julga-se que essas de actividades, quando devidamente discutidas e planeadas pelos professores do grupo disciplinar, poderão ser um contributo de grande qualidade no processo de socialização destes jovens futuros professores.

Também pelo facto de não ter havido a referida prática pedagógica ao longo da licenciatura, de modo a facilitar a socialização e, conseqüentemente, os futuros professores fiquem com uma imagem mais real da sua profissão e, sobretudo, das suas funções enquanto professores, conduziu a que estes jovens afirmassem que a entrada no estágio pedagógico tinha sido um “choque”. Este “choque” está relacionado com o fenómeno denominado de *choque com a realidade* (Veenman, 1984) do qual se tratou no capítulo dedicado à formação de professores (Capítulo 2), a propósito da socialização do professor. Quando os estudos apontam neste sentido, é preciso pensar ou repensar a formação prática na formação inicial (Llinares, 1998; Schön, 1983; Shulman, 1986; Simões, 1995). É que a prática deverá permitir ao futuro professor identificar-se, a si próprio, como professor e reconhecer os estilos de ensino que é capaz de construir em função da turma, ser capaz de identificar e investigar os problemas de organização de sala de aula, de modo a torná-la produtiva e ter a capacidade de resolver problemas decorrentes das actividades de ensino-aprendizagem.

O choque com a realidade torna a ter sentido se se não atender ao princípio da continuidade para a formação de professores, que se referiu no Capítulo 2 deste trabalho. Para estes jovens, terminar o estágio significou encerrar um ciclo – a licenciatura em ensino. O ano que o segue será o início de um novo ciclo bastante diferente do da formação inicial – o da entrada na profissão propriamente dita. De facto, tal como está estruturado, a entrada destes jovens na profissão após a licenciatura, para não se falar de toda a problemática inerente aos concursos para a docência, conduz a um novo choque com a realidade. Para aqueles que conseguem, após concorrerem, integrar o corpo docente de uma escola, a realidade será bem

diferente da do ano de estágio. Estarão sem qualquer tipo de apoio a nível de orientação e com cinco turmas sob a sua responsabilidade. É, em muitos casos, o confronto com o isolamento e o desencanto com a profissão, tendo repercussões significativas no que toca ao seu desenvolvimento profissional (Ponte, Galvão, Santos e Oliveira, 2001). Será importante criar estruturas de apoio a estes jovens professores, aproveitando, por exemplo, a existência virtual do ano probatório previsto no Estatuto da Carreira dos Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário.

Conhecer em profundidade os conteúdos matemáticos não garante o domínio de alguns aspectos do conhecimento pedagógico do professor, como o conhecimento curricular ou o conhecimento didáctico (Grossman, Wilson e Shulman, 1989; Gudmundsdottir, 1987; Shulman, 1987). O conhecimento proposicional do assunto, das teorias de aprendizagem, das teorias de ensino ou do desenvolvimento curricular não são traduzíveis directamente para a acção (Calderhead, 1989; Fernandes *et al.*, 1997). Contudo, neste estudo, foi evidenciado pelos participantes (Ulrika, Miguel Garcia, Tiago) que, no momento em que chegaram à prática, tinham ainda um conhecimento insuficiente dos assuntos que ensinavam, bem como de conhecimentos do currículo e de formas de o desenvolver. De uma maneira geral, os participantes no estudo sentiam-se mal preparados, pela formação inicial, para uma exploração, minimamente eficaz, das variáveis mais importantes da acção educativa.

Como já foi referido, Ulrika e Miguel Garcia apresentaram uma concepção de Matemática como produto acabado, rígido, inflexível, abstracto e desenvolvido por cientistas. As suas concepções de ensino da Matemática assentaram, essencialmente, na transmissão desse produto e implicaram a planificação de aulas, tendo em conta o conteúdo matemático presente nos programas e a sua lógica. Miguel Garcia afirmou, também, que a Matemática era contextualizada, nomeadamente através da sua ligação com a realidade, mas este aspecto não se repercutiu nem nas suas planificações, nem nas suas aulas. Contudo, ainda em relação a Miguel Garcia, nas

suas planificações de aulas, este participante tinha em consideração outros aspectos para além dos conteúdos matemáticos como, por exemplo, os objectivos dos domínios das atitudes e capacidades. Julga-se que os dois aspectos referidos não eram áreas enraizadas na sua pessoa, uma vez que estiveram ausentes nas suas aulas. Embora com características diferentes, nomeadamente, na relação professor-aluno e, conseqüente, no ambiente de sala de aula, estes jovens afirmaram que as suas aulas tinham um cunho tradicional, nas quais os alunos tinham pouca intervenção e trabalhavam individualmente. Tiago apresentou uma concepção de Matemática com características semelhantes às da concepção proferida pelos outros participantes mas, para ele, ensinar Matemática seria conseguir propor actividades matemáticas interessantes para os alunos, criar um bom ambiente de trabalho e uma relação com os alunos e gerir a actividade dos alunos de modo que se responsabilizassem pela sua própria aprendizagem. Estas ideias resultaram em aulas concebidas a pensar nos alunos e nas suas diferenças, criadas com situações de discussão, de cooperação e de promoção do trabalho de grupo.

O conhecimento didáctico destes jovens e futuros professores foi abordado através da análise das suas agendas. Tal como no trabalho de Couto (1998), Ulrika, Miguel Garcia e Tiago justificaram muitas das opções que fizeram, não de uma forma tão pronunciada, baseando-se em conhecimentos que traziam da sua formação inicial, contrariando, um pouco, o que a investigação diz relativamente às agendas de professores em início de carreira (Leinhardt *et al.*, 1991). Contudo, esta conclusão também questionará as afirmações proferidas por estes participantes no que diz respeito à influência do conhecimento proposicional proporcionado na formação inicial. As agendas são todas reveladoras das suas acções e da grande carga das suas verdadeiras concepções/pensamentos sobre Matemática e, especialmente, sobre o ensino da Matemática: no caso de Tiago, elas são mais trabalhadas e completas, com expressividade em pequenas actividades de investigação e na construção autónoma do conhecimento por parte dos alunos,

apelando à comunicação matemática; no caso do Miguel Garcia, a tónica é colocada em actividades matemáticas que recorrem a determinados procedimentos a partir da própria Matemática; no caso de Ulrika, elas são mais simples e sem aspectos colaterais. Assim, considerando a planificação e a implementação de aulas, elas têm alguma sintonia com as concepções reveladas por este participantes.

O conhecimento didáctico de Ulrika é caracterizou-se por uma grande falta de capacidade em usar estratégias alternativas e representações diferentes dos conteúdos, de modo a torná-los compreensíveis aos alunos. Este tipo de conhecimento foi fundamentalmente concebido na fase de preparação da acção, tornando-se inflexível durante a acção, provocando momentos de tensão na relação professor-aluno, uma vez que os alunos levantavam muitas questões, as quais não eram atendidas de modo que os esclarecimentos fossem convincentes. Associado a esta situação estava a gestão da actividade dos alunos na sala, chegando, em determinadas aulas, a atingir proporções de indisciplina. Este ambiente tornou-se mais evidenciado quando abordou temas relacionados com a Geometria, para a qual reconheceu que teve uma deficiente preparação desde o ensino básico. De alguma forma, nota-se existir uma relação entre a formação do conhecimento didáctico e o conhecimento matemático, quer ao nível da preparação de aulas, quer ao nível da acção, limitando significativamente possíveis representações do conceito em exploração. O conhecimento didáctico parece também estar associado à gestão da actividade dos alunos, bem como ao conhecimento que se tem destes. Ulrika reconheceu que tinha na sua turma vários alunos desmotivados em relação à disciplina, considerando essa desmotivação como um problema inerente a estes e não ao professor, ou a ambos. Contudo, manifestou ter consciência da sua própria incapacidade para leccionar a alunos do terceiro ciclo do ensino básico, por não entender as suas formas de aprendizagem e, a partir daí, elaborar estratégias e representações mais adequadas.

Em relação a Miguel Garcia, o seu conhecimento didáctico foi o que se apresentou de uma forma mais regular. Caracterizou-se, também, por ser bastante

incipiente já que demonstrou dificuldade em recorrer a exemplos e outras formas de representação de modo a tornar o conteúdo em análise compreensível aos alunos. Miguel Garcia nem sempre atendia às dúvidas dos alunos e as suas propostas de reflexão sobre os assuntos, muitas vezes, não eram entendidas pelos mesmos. Além disso, as estratégias adoptadas e as representações usadas para esclarecer os alunos eram muito semelhantes às utilizadas quando os alunos manifestaram incompreensão. Notaram-se, também neste caso, algumas interferências na gestão da actividade dos alunos, apesar de Miguel Garcia ter afirmado que essas eram geradas pelo facto dos alunos serem desmotivados. Em relação à desmotivação dos alunos, este jovem professor teve o mesmo posicionamento que Ulrika, pois considerou que se esforçou para motivar esses alunos.

Os dois casos anteriores, caracterizados por uma visão da Matemática como produto acabado, transmitido em aulas teóricas e praticadas em aulas de resolução de exercícios e com um conhecimento didáctico inerente assente nesta perspectiva, sentiam como principal problema didáctico o da motivação dos alunos.

Tiago foi o estagiário que mostrou uma agenda mais flexível. Reestruturava a sua acção através dos problemas que os alunos iam encontrando no desenrolar da aula, estabelecendo comparações e analogias com situações que já eram conhecidas dos mesmos. A responsabilização atribuída aos alunos através de um processo de cooperação, os quais permitiam a construção do conhecimento matemático, orientaram o seu conhecimento didáctico e, conseqüentemente, o seu desempenho, demonstrando um conhecimento acentuado dos seus alunos. O seu conhecimento didáctico era, de certa maneira, consentâneo com a sua perspectiva do que era ensinar e aprender Matemática. Contudo, neste caso, notou-se, de forma mais visível, o papel que o conhecimento matemático joga no conhecimento didáctico. A nível das Probabilidades, Tiago tinha uma compreensão limitada de certos conceitos básicos que explorou com os seus alunos. A incapacidade de conseguir representações diferentes daquelas que estavam previstas na sua agenda foi uma



constante, não sendo possível tornar esses conteúdos compreensíveis aos alunos, embora identificasse as suas incompreensões. Uma consequência deste facto foi o instalar de um clima de agitação na sala de aula, pois Tiago manifestou alguma dificuldade em gerir a actividade dos alunos, donde, mais uma vez, se poderá depreender uma relação entre o conhecimento didáctico e a gestão da actividade dos alunos.

O contacto com a prática e, em particular, com toda a problemática que envolve o conhecimento didáctico foram determinantes para que estes participantes se redefiniram em relação à profissão. Todos eles tinham a pretensão de se manterem no ensino. No entanto, Ulrika afirmou que preferia não leccionar no terceiro ciclo e tentará, inclusive, integrar o corpo docente de um instituto politécnico de modo a leccionar a alunos de um nível etário superior, onde a Matemática, na sua opinião, pode ser apresentada de uma forma mais abstracta. Para Miguel Garcia, foi o dissipar dúvidas em relação ao seu percurso profissional futuro. Apesar de ter algumas dúvidas durante a licenciatura, este confronto com a prática contribuiu, de forma inequívoca, para seguir a profissão de professor. Tiago encontrou a verdadeira justificação da sua opção, identificando-se plenamente com a profissão, tal como esperava.

Uma vez que estes três professores, no seu percurso da formação inicial antes do estágio, não tiveram momentos de prática pedagógica reflectida a não ser numa situação pontual desenvolvida na disciplina de Didáctica da Matemática, o conhecimento didáctico apareceu muito baseado no conhecimento proposicional oriundo de disciplinas que envolvem discussão e elaboração de planificações de unidades didácticas e dos programas de Matemática do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário. No entanto, o conhecimento didáctico foi sendo reformulado e enriquecido através do confronto com os problemas provenientes da prática proporcionado pelo estágio pedagógico. Julga-se que, mesmo a nível da formação inicial, se deveria dar mais atenção ao conhecimento didáctico, uma vez

que se trata de um conhecimento importante do conhecimento profissional do professor, de modo que este não permaneça num estado tão incipiente.

E. As principais funções dos programas de formação de futuros professores de Matemática são as de ajudá-los: (a) a identificarem e analisarem as suas concepções sobre a Matemática, sobre o ensino e a aprendizagem da mesma e sobre a educação; (b) a desenvolverem os seus conhecimentos de Matemática, de pedagogia e de educação em geral; e (c) no acompanhamento das suas experiências práticas e das suas experiências formativas de forma a que, a partir delas e reflexivamente, possam aplicar, integrar, relacionar ou questionar os conhecimentos teóricos que adquirem na sua formação inicial, atribuindo-lhes, assim, real significado.

O conhecimento didáctico é considerado como o eixo fundamental do conhecimento profissional do professor (Ponte, 1994b). É um conhecimento construído a partir da experiência pessoal (importância das concepções/pensamentos) e informado pela teoria (importância do conhecimento de natureza proposicional), tendo dimensões pessoais, contextuais e sociais, mas orientado para as situações de prática (Elbaz, 1983).

A Didáctica da Matemática, no âmbito da formação inicial, deve proporcionar aos futuros professores as bases do conhecimento didáctico para a actividade profissional. O facto do conhecimento didáctico estar muito ligado a um domínio de prática não significa que ele não possa começar a ser construído, de forma necessariamente rudimentar, durante a formação inicial e até antes da prática (Ponte, 1997).

Esta noção de conhecimento didáctico remete para primeiro plano conceitos como objectivos de aprendizagem, tarefas, papéis e discurso. Neste sentido, a Didáctica deixa de ter um discurso eminentemente normativo (como ainda é reconhecida em muitos sectores da sociedade e, inclusive, da universidade) para

passar a ser uma área de teorização, investigação empírica e reflexão que se dedica ao estudo sobre a natureza da Matemática, sobre os seus objectivos, métodos e conteúdos enquanto saber escolar, bem como sobre toda a dinâmica que se gera no processo de ensino-aprendizagem e a sua avaliação. Todas estas questões são centrais para a prática pedagógica, logo de extrema importância para os professores (Ponte, 1995b).

Alarcão (1997) considera que existem três vectores na área da didáctica: (a) Didáctica Curricular, disciplina do espaço curricular dos programas de formação de professores e apresentando um discurso didáctico de formação; (b) Investigação em Didáctica, onde está subjacente um discurso didáctico de investigação; e (c) Didáctica de Acção Profissional, relacionada com a actuação dos professores no exercício da sua função didáctica e apresentando um discurso de actuação profissional.

Neste trabalho, como referido no capítulo que tratou este assunto (Capítulo 2), quando se faz referência à Didáctica da Matemática, esta é perspectivada como uma didáctica curricular, ou seja, como uma disciplina do espaço curricular da licenciatura em Ensino da Matemática frequentada pelos participantes do estudo. O conteúdo desta disciplina deve ter conexões muito fortes com a investigação didáctica e com a didáctica da acção do professor. O seu programa deve ter em conta aspectos oriundos da investigação teórica e prática proveniente da didáctica como campo científico e aspectos provenientes da acção dos professores. Assim, o programa terá em consideração a investigação e o ensino, que nele se cotejarão, procurando um equilíbrio na relação teoria-prática.

De uma maneira geral, os participantes deste estudo tinham a expectativa de aprender a ensinar Matemática quando entraram para a licenciatura. Contudo, a perspectiva do aprender a ensinar era encarada da forma como a Matemática lhes foi transmitida enquanto alunos: conjunto de técnicas e procedimentos para ensinar

conteúdos matemáticos. Seria de esperar que as suas expectativas em relação à disciplina de Didáctica da Matemática fosse neste sentido, como Tiago chegou a destacar. No entanto, apesar dessas expectativas não se concretizarem, não deixaram de a referenciar como disciplina mais significativa, entre as da componente educacional de formação, para o desempenho da profissão. De facto, através das suas opiniões, da metodologia inerente à implementação da disciplina, bem como dos respectivos conteúdos explorados, foi possível averiguar que se tratou de um contexto de formação muito valorizado, contribuindo para o crescimento e reformulação dos respectivos guiões curriculares. O conhecimento proporcionado neste contexto de formação foi essencialmente estratégico e de casos, embora, em determinados momentos, tivesse sido necessário recorrer ao proposicional.

Saliente-se que os três participantes sentiram que, pela primeira vez no seu percurso durante a licenciatura antes do estágio, esta disciplina lhes proporcionava a ligação entre a teoria e a prática. Esta ligação foi entendida em dois patamares: (a) confluência de vários saberes teóricos abordados noutras disciplinas da componente educacional tais como, a Psicologia Educacional, os Métodos e Técnicas da Acção Educativa e a Avaliação Escolar, na discussão, reflexão e elaboração de uma planificação de aula; e (b) implementação dessa aula num contexto real, com respectiva reflexão, constituindo um momento de prática pedagógica.

Um outro aspecto também muito valorizado foi o contacto com actividades matemáticas diversificadas que poderão ser trabalhadas ao nível dos ensinos básico e secundário como, por exemplo, de modelação, de investigação, de resolução de problemas, fomentando capacidades como conjecturar, descobrir um padrão, organizar dados de forma sistemática e generalizar. A abordagem a esse tipo de actividades foi feita através da exploração de conteúdos matemáticos dos ensinos

básico e secundário, o que permitiu o contacto com a Matemática Escolar e a utilização das Novas Tecnologias de Informação. Efectivamente, o uso de calculadoras gráficas e de determinado tipo de *software* na exploração de actividades matemáticas passíveis de serem usadas com alunos dos ensinos básico e secundário foi uma componente considerada de grande valia.

Embora os participantes aquilatassem positivamente o papel e a importância desta disciplina na sua formação, de alguma forma, esperavam aprender algumas técnicas e procedimentos inerentes ao processo de ensino, ou seja, algumas receitas para ensinar determinados conteúdos matemáticos.

A nível da influência da formação proporcionada por esta disciplina na prática profissional (estágio), as opiniões foram um pouco diferentes e pensa-se que estavam relacionadas com as suas concepções/pensamentos acerca da Matemática, do seu ensino e aprendizagem. Para Ulrika, as actividades desenvolvidas poderão não ser exequíveis, uma vez que são pensadas para determinado tipo de alunos (motivados) e para escolas com certas condições (com computadores e *software* adequado, calculadoras e outros materiais pedagógicos). Esta característica permite reforçar a ideia de que Ulrika tinha dificuldade em adaptar as estratégias de ensino ao contexto, apesar de ter manifestado algum conhecimento acerca deste. Miguel Garcia, pelo facto de demonstrar uma agenda mais flexível que Ulrika, considerou que a Didáctica da Matemática teve contributos significativos na construção do seu conhecimento didáctico. Tiago foi o participante que mais valorizou a importância desta disciplina na sua prática profissional, pois conseguiu adaptar muitas das actividades abordadas nas aulas de Didáctica no contexto escolar onde leccionava. Apesar da sua expectativa inicial em relação a esta disciplina assentar na esperança de se confrontar com algumas prescrições para o ensino da Matemática, todo o contexto proporcionado, bastante distinto do que imaginava, acabou por ser reconhecido como o mais enriquecedor e o que mais contribuiu

para o desenvolvimento do conhecimento didáctico, uma vez que esteve sempre presente um aspecto que Tiago considera crucial na formação – a reflexão.

### **Acerca da Identidade Profissional dos Futuros Professores**

A identidade profissional tem sido um domínio muito pouco estudado pela investigação, nomeadamente, em Portugal. Tratando-se de futuros professores de Matemática, então, ela é mesmo inexistente. Como já se afirmou, a questão da identidade profissional não foi um aspecto explícito deste trabalho. Surgiu de forma espontânea, sendo mesmo considerada como uma consequência do estudo realizado. Perante a existência de alguns dados que, de alguma forma, se relacionam com este tema, esses poderão ser indicadores de como estes jovens futuros professores perspectivavam a profissão, numa fase em que se preparavam para iniciar as suas carreiras profissionais.

De acordo com Ponte (1998b), existem dois grandes aspectos que contribuem para a formação da identidade profissional dos professores: (a) forma como se entra na profissão; e (b) cultura profissional. O primeiro aspecto relaciona-se com o tipo de formação e as respectivas habilitações para a docência. No entanto, a este nível, far-se-á uma ligação entre a escolha da licenciatura e a visão da profissão. O segundo está relacionado com o modo como os futuros professores vêem a profissão, ou seja, o seu quotidiano profissional, o horário de trabalho, as suas responsabilidades perante os alunos e a escola, as reacções com os colegas e o investimento na profissão.

Tal como tem sido afirmado, as concepções/pensamentos que estes três futuros professores de Matemática tinham sobre Matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem foram influenciados, como seria de esperar, pelo seu percurso

escolar e pessoal. Estas concepções/pensamentos apareceram, também, interligadas com a sua forma de encarar a profissão. No entanto, esta visão da profissão surgiu associada com a prática pedagógica, ou seja, a maneira de ver a profissão e de perspectivar o futuro profissional dependeu, de certa maneira, da passagem pelo estágio pedagógico.

Ulrika e Miguel Garcia apresentavam concepções/pensamentos sobre a Matemática, o seu ensino e aprendizagem com muitos pontos de contacto, embora a escolha da Licenciatura em Ensino da Matemática derivasse de razões muito distintas, como já foi referido. Antes do estágio pedagógico, estes dois participantes valorizavam, acima de tudo, o horário de professor, por permitir ter dias livres e tempos livres durante o dia, o tempo de férias (Natal, Páscoa e Verão) e a relação pessoal que se poderia estabelecer com os alunos e outros professores. Além disso, ainda nesta fase, afirmaram que um professor competente seria aquele que soubesse muito de Matemática, que a soubesse transmitir e que conseguisse uma relação de respeito com os alunos. Antes do estágio, Ulrika manifestou que pretendia frequentar um mestrado na área da Álgebra para, eventualmente, leccionar num politécnico, tal como participar, numa primeira fase, em encontros regionais de professores de Matemática. Em relação a Miguel Garcia, à face da sua opção pela licenciatura, este sempre teve muitas dúvidas sobre a sua continuidade na carreira docente, apresentando-se esta como um veículo para frequentar uma outra licenciatura e mais tarde mudar de profissão. As experiências vividas por cada um destes participantes, durante o estágio, contribuíram para clarificar algumas dúvidas, daí a importância dos momentos de prática pedagógica que deveriam proporcionar boas e alegres experiências de ensino. Os problemas de indisciplina que enfrentou e a desmotivação dos alunos do terceiro ciclo do ensino básico conduziram Ulrika, definitivamente, à procura de um mestrado na área que pretendia e à sua integração na carreira docente num politécnico. Além disso, considerou que as escolas têm falta de condições de trabalho e que os professores pouco contribuem para a existência de algum

dinamismo nas mesmas, resultando numa actividade que se resume à parte lectiva. Para Miguel Garcia, o estágio pedagógico teve um efeito quase contrário. Este jovem valorizou muito as experiências que viveu durante o ano de estágio, embora manifestasse alguma dificuldade em lidar com alunos desinteressados. No entanto, o facto das referidas experiências terem sido positivas fez com que se decidisse, incondicionalmente, pela profissão de professor, apreciando a autonomia e a criatividade como dois vectores muito importantes dentro da sala de aula. Porém, em presença do que observou durante o ano de estágio, considerou que a imagem social do professor está bastante degradada atribuindo a responsabilidade por esta situação aos próprios professores. A sua grande preocupação, após a licenciatura, será integrar um lugar de quadro de nomeação definitiva numa escola básica e/ou secundária. Perante o panorama actual nesta área, será de esperar que Miguel Garcia não invista significativamente na profissão, embora tencione frequentar um mestrado na área da Educação Matemática, contrariamente ao que dizia antes do estágio pedagógico quando pretendia fazer uma pós-graduação na área da Física ou da Matemática.

De destacar que os aspectos relacionados com a profissão foram, quase sempre, vinculados à sala de aula, assumindo-se a relação com os alunos como um dos elementos mais preponderantes na formação e legitimação das respectivas identidades (Carmona, 1993; Correia, 1991; Dubar, 1997; Zeichner e Gore, 1990).

As concepções/pensamentos de Tiago sobre a Matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem, bem como o seu envolvimento em variadas actividades extralectivas e fora do âmbito da escola fizeram-no ter uma visão bastante diferente da profissão de professor de Matemática. Ser professor de Matemática foi uma opção assumida desde muito cedo no seu percurso escolar, essencialmente, por gostar da escola e apreciar o bom relacionamento entre os professores. As perspectivas que apresentava antes do estágio, sobre a profissão e a cultura profissional, mantiveram-se após este. Para Tiago, o ensino da Matemática deve partir da premissa de que a aprendizagem desta disciplina tem de ser significativa e permitir



que os alunos assumam um papel preponderante na construção do conhecimento – é a perspectiva construtivista. Esta ideia assentou na realização de um trabalho que desenvolveu sobre este tema, na disciplina de Psicologia Educacional, com uma componente prática de implementação desta perspectiva numa turma real de alunos do ensino básico. Fundamentada nesta premissa de aprendizagem, a sua concepção sobre o ensino da Matemática era bastante diferente da dos outros participantes. Assim, para Tiago, ensinar Matemática é um processo desenvolvido pelo professor de modo a tornar os conceitos matemáticos verdadeiramente compreensíveis aos alunos – um ensino contextualizado a par de uma aprendizagem contextualizada. Para este jovem professor, ser um professor competente implica encontrar o melhor contexto para desenvolver a acção educativa na qual as relações pessoais assumem um papel de relevo, e é esta faceta que torna a profissão criativa.

Um aspecto que Tiago considerou bastante negativo para a classe docente foi o sistema de avaliação em vigor no terceiro ciclo do ensino básico. O facto de alunos com desempenhos insuficientes, em várias disciplinas, serem aprovados por deliberação do Conselho de Turma é uma situação que coloca os professores numa posição muito delicada perante alunos e encarregados de educação.

Tiago defendeu que não só as aulas como toda a escola deveriam ser espaços dinâmicos e de prazer. Esta opinião explica que este jovem perspetive a profissão para além da sala de aula, e entenda que a competência do professor deva ultrapassar o espaço da aula de Matemática, contribuindo, desta forma, para que não seja apenas a relação com os seus alunos a principal responsável pela formação da sua identidade. Em defesa de uma classe de professores com credibilidade, idealizou a existência de uma Ordem dos Professores, à semelhança do que acontece com outras profissões como os engenheiros ou os médicos. Considerou que a classe está muito desorganizada e com uma imagem muito negativa na opinião pública. Uma das razões desta situação é o facto do Ministério da Educação ter uma intervenção demasiadamente hegemónica quer na acessibilidade à carreira quer na respectiva progressão dos docentes.

Em termos do seu investimento na profissão, manifestou pretender frequentar um mestrado na área da Educação Matemática, participar em encontros de professores de Matemática e em seminários temáticos específicos e ser orientador de estágios pedagógicos. Nota-se, de facto, que este futuro professor pretende fazer um grande investimento na valorização profissional.

A passagem pela escola, antes da formação inicial, em muito contribui para a formação de uma determinada identidade para o professor, em geral, e para o de Matemática, em particular. O ingresso na carreira docente, em muitos casos, reforça muitas das imagens negativas que se tem da profissão (Ponte, 1998b). A formação inicial deverá colaborar no aparecimento de uma imagem diferente do professor de Matemática, através de mecanismos inerentes à própria formação, nomeadamente áreas de formação a nível da axiologia educacional e profissional, bem como através de elos de ligação com determinadas associações profissionais, que proporcionariam aos formandos a participação em encontros de professores de Matemática e a partilha de experiências didáctico-pedagógicas, vividas por professores mais experientes, de problemas relacionados com as escolas e de aspectos relacionados com a própria profissão.

### **Sobre a Abordagem Biográfica**

Mais importante do que pensar em formar professores é promover uma reflexão sobre o modo como cada pessoa se forma, ou seja, o modo como cada um se apropria das suas experiências formativas através de um processo de compreensão retrospectiva. Nesta perspectiva, a abordagem biográfica foi relevante como instrumento de investigação. Contudo, como afirma Nóvoa (1988a) também poderá ser um instrumento de formação, embora neste estudo não

estivesse patente esse objectivo. A principal preocupação incidiu na formação inicial de futuros professores de Matemática, mas dando particular atenção à pessoa que o futuro professor é, com o objectivo de descrever e interpretar o que pensam, sentem, sabem e fazem, assim como perceber porque pensam, sentem, sabem e agem, de determinada maneira, em certos contextos. A este nível a abordagem biográfica permitiu a recolha de informação de grande alcance e profundidade.

Através da abordagem biográfica tornou-se mais fácil identificar e perceber algumas relações entre a pessoa que o futuro professor é e foi e a sua visão da educação, do ensino e da profissão, com base nas suas experiências formativas. Permitiu, acima de tudo, que os participantes deste estudo contassem as suas experiências que viveram e que estavam a viver enquadradas nos seus percursos pessoais, sociais e académicos. Estes relatos foram de extrema importância para o investigador, uma vez que contribuiu para construir e/ou reconstruir esses percursos, de acordo com um modelo interpretativo dos acontecimentos. Assim, facilitou a compreensão, de modo holística e dinâmica, das interacções que foram acontecendo entre as diversas dimensões da vida destes jovens.

Este tipo de abordagem permitiu, também, dar voz a estes futuros professores de Matemática, ou seja, contribuiu para que falassem sobre a formação inicial, as suas aulas, a profissão, as expectativas profissionais, a Matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem. Permitiu também observar o modo como cada participante, permanecendo ele próprio, se transformou e mobilizou os seus conhecimentos, os seus valores, os seus sentimentos e as suas concepções/pensamentos, para dar forma à sua identidade, tendo em conta os respectivos contextos.

Para se perceber a importância de determinados acontecimentos no percurso pessoal e académico destes jovens foi crucial a identificação das fases, incidentes e pessoas críticas nesse mesmo percurso, através da utilização de ferramentas heurísticas, referidas na metodologia de investigação (Capítulo 4).

De grande importância, em todo este processo, foi a utilização das entrevistas biográficas. Estas foram momentos de encontro de duas pessoas onde existiram

duas dimensões relacionais interactivas. A primeira entre o entrevistador/investigador e o entrevistado, que foi também um momento de encontro do entrevistador/investigador com ele próprio, com as suas contradições e ambições e onde tomou consciência das suas limitações, nomeadamente, através dos diários do investigador. A segunda entre o entrevistado e a pessoa do entrevistado que permitiu a reflexão sobre as suas experiências formativas, para a qual contribuiu, inegavelmente, a presença do entrevistador/investigador.

### **Limitações do Estudo**

De uma maneira geral todos os estudos, na área da educação, apresentam limitações. Normalmente, estas são inerentes à metodologia, à competência do investigador ou ao contexto em que decorrem.

Uma primeira limitação que se poderá apontar a este estudo derivou do tempo de permanência do investigador na escola (observação de quatro a cinco aulas e cerca de quatro horas de conversação informal na sala de professores) aquando da recolha de dados provenientes de uma vivência mais intensa em algumas actividades fora da sala de aula. Esta poderia ter proporcionado acrescidas oportunidades de observar directamente os modos de fazer e pensar dos professores, favorecendo uma melhor percepção das suas relações com os outros professores e com a comunidade educativa da escola onde estavam inseridos.

Uma outra limitação prendeu-se com a forma de análise das aulas observadas, a qual não tornou visível aspectos da esfera da didáctica como, por exemplo, se os objectivos curriculares fundamentais estão a merecer a devida atenção, se as tarefas e os materiais propostos aos alunos são os mais significativos, mas que estarão, inquestionavelmente, relacionados com o conhecimento didáctico.

No que diz respeito às tarefas utilizadas para recolher dados sobre o conhecimento matemático e curricular dos participantes, apesar do estudo pretender fornecer uma visão holística de cada participante em relação a diversos aspectos da sua formação tendo em consideração o seu percurso pessoal e académico, estas poderão ser consideradas como uma limitação do estudo. Esta limitação pode ser entendida a dois níveis: (a) tarefas propriamente ditas; e (b) legitimidade das inferências a partir da aplicação destes instrumentos. Em relação ao primeiro aspecto, pode-se questionar o facto de se utilizar outras tarefas se conduziria a resultados idênticos. O segundo é uma consequência do primeiro, pois se com a utilização de outras tarefas os resultados fossem outros, não se poderia tecer as inferências que se fizeram. Contudo, este estudo apenas pretendeu recolher alguns indicadores sobre estes aspectos, mas merecem, inegavelmente, maior profundidade a nível dos futuros professores de Matemática.

A abordagem biográfica no estudo com professores experientes tem-se mostrado eficiente. Contudo, neste caso, o facto de se tratar de futuros professores deixa a percepção de que tal abordagem não se “encaixou” devido às dificuldades sentidas pelos jovens professores em fazerem um balanço de vida, como Nóvoa (1988a) preconiza.

A afectividade que resultou do contacto com estes três futuros professores, antes e durante o estudo, nomeadamente, através das entrevistas biográficas, das observações de aulas, das conversas informais e dos contactos espontâneos e circunstanciais, tornou difícil o distanciamento entre o investigador e os participantes, por vezes tão necessário para um melhor discernimento dos aspectos envolvidos no estudo. Contudo, também se reconhece que o investigador de um trabalho com estas características deva implicar-se, inevitavelmente, em todo o processo.

Uma outra limitação deste estudo foi a subjectividade inerente a uma abordagem qualitativa, uma vez que se baseia em alguns elementos e materiais de cariz biográfico e, por isso mesmo, susceptíveis de serem interpretados pelas visões

unilaterais do investigador ou do próprio participante, embora fossem minimizadas pela utilização do diário do investigador.

### **Recomendações e Investigação Futura**

Em função das conclusões apresentadas, far-se-á, em primeiro lugar, um conjunto de recomendações mais específicas para cada uma das áreas de formação consideradas: formação matemática, formação educacional e formação prática. Também se considerarão alguns aspectos do conhecimento didáctico do professor e da sua identidade profissional. Após estas, apresentar-se-á, então, um outro conjunto de recomendações de carácter mais geral, ou seja, perspectivando a formação inicial como um todo, onde se integrarão aspectos do conhecimento didáctico, da Didáctica da Matemática e da identidade profissional. Finalizar-se-á com a apresentação de algumas pistas para investigação futura nesta área.

Em relação à formação matemática, o estudo aponta para a:

- Articulação entre o peso atribuído à Geometria nos ensinamentos básico e secundário e o peso desta no currículo da formação inicial, embora se reconheça que não será a quantidade de disciplinas que qualificará os futuros professores nesta área;
- Existência de uma maior ligação entre os conteúdos abordados na parte teórica e na parte prática das disciplinas, bem como entre os temas nelas tratados, evitando uma visão compartimentada da Matemática;
- Necessidade de uma formação matemática que proporcione mais experiências de trabalho de natureza investigativa e a realização de projectos que auxiliem os futuros professores a compreender o processo de construção do saber matemático, a reflectir sobre a natureza e evolução da Matemática e da ciência e, também, sobre o alcance e implicações dos conhecimentos proporcionados pela Matemática;

- Necessidade de repensar a natureza desta componente, de modo que sejam perspectivadas para a formação inicial de professores e que se possam encontrar visíveis, aos olhos dos formandos, ligações entre a Matemática dos matemáticos e a Matemática que estes leccionarão nos ensinos básico e secundário. Além disso, a forma como a Matemática é apresentada deve proporcionar o desenvolvimento de capacidades tão importantes para o processo de construção do conhecimento matemático como, por exemplo, conjecturar, modelar, investigar, generalizar e organizar dados.

No que diz respeito à formação educacional, antes do estágio pedagógico, sublinham-se as seguintes recomendações:

- Necessidade em repensar os conteúdos de algumas disciplinas, relacionadas com a educação em geral, de modo que estes sejam mais ajustados à realidade educativa;
- Necessidade de uma preparação mais profunda a nível da avaliação da aprendizagem, adequada ao sistema em vigor nos ensinos básico e secundário, por se tratar de uma área identificada como problemática;
- Necessidade de conhecimento, mais aprofundado, dos programas de Matemática, nomeadamente, na articulação horizontal dos conteúdos, apoiado na prática pedagógica;
- Necessidade de integração de prática pedagógica, devidamente planeada e desenvolvida por especialistas, desde o início da licenciatura com os seguintes objectivos:
  - ◇ confrontar frequentemente, a partir da referida prática, as teorias para que estas possam ter um sentido próprio, significativo e contextualizado para cada formando – é o questionamento das práticas, numa situação permanente de investigação/reflexão, em que se perspetive o indivíduo como sujeito da formação;
  - ◇ contribuir para o desenvolvimento da vertente investigativa do futuro professor, uma vez que é fundamental no processo de aprendizagem de

qualquer matéria, de modo a proporcionar instrumentos teóricos e práticos que contribuam para o desenvolvimento profissional;

- Necessidade de promover a relação teoria-prática, quer através da prática pedagógica quer através de um contexto semelhante ao desenvolvido na disciplina de Didáctica da Matemática;
- Necessidade de uma contribuição significativa da disciplina de Didáctica da Matemática para o desenvolvimento do conhecimento didáctico dos futuros professores, sustentado na informação proveniente da investigação didáctica e da didáctica da acção do professor;
- Necessidade de promover, desde o início da licenciatura, a socialização do futuro professor, quer através da prática pedagógica, quer através de disciplinas que abordem temas relacionados com a axiologia educacional e profissional.

Apesar do estágio ser um espaço de prática pedagógica, far-se-ão algumas considerações específicas, pelo facto de se tratar de uma prática com características muito particulares. Assim, a partir do ponto de vista dos participantes, apresentar-se-ão algumas recomendações que o estudo deixa transparecer:

- Criação de uma classe de profissionais competentes a nível da supervisão para que estes:
  - ◇ trabalhem com os estagiários no mesmo sentido, nomeadamente, a nível de uma actividade investigativa e reflexiva profunda e permanente sobre os alunos, sobre as situações vividas em aula e sobre o próprio desempenho profissional;
  - ◇ proporcionem estratégias adequadas para promover a reflexão sobre a prática;
  - ◇ fomentem uma prática devidamente planeada, implementada e supervisionada numa verdadeira responsabilização conjunta entre a universidade e as escolas onde se desenvolvem os estágios;
  - ◇ tenham um papel mais activo no processo de socialização dos estagiários na profissão;



- Criação de escolas cooperantes, onde exista um protocolo de colaboração com a universidade, para desenvolver toda a actividade de prática pedagógica, e que ambas as instituições contribuam para o mesmo objectivo: formar professores;
- Valorização, a partir das experiências educativas vividas, de espaços de partilha, do diálogo e da reflexão conjunta, perspectivando os acontecimentos, por cada um experienciados, como situações de aprendizagem;
- Redefinição das actividades extracurriculares desenvolvidas durante o ano de estágio, para que estas sejam propostas e desenvolvidas pelo grupo de professores da área disciplinar e/ou outras, como se de um projecto conjunto se tratasse, promovendo, desta forma, a socialização dos estagiários na comunidade educativa;
- Resolução do desfasamento entre o início da actividade dos estagiários nas escolas e o início da actividade da Comissão de Estágio, o qual não permite, em tempo útil, uma articulação e orientação conjunta de todos os núcleos de estágio.

A nível da formação inicial de professores de Matemática, pensa-se que será importante:

- Promover uma verdadeira e efectiva articulação entre a formação matemática, educacional e prática, remetendo para um projecto de formação global, inserido num projecto conjunto da instituição formadora, no qual os departamentos envolvidos terão como objectivo comum a formação de professores;
- Proporcionar contextos de formação que promovam aprendizagens significativas e que, sobretudo, provoquem o confronto com as diversas concepções dos formandos de modo que o seu impacto seja mais preponderante;
- Promover um perfil de professor como profissional reflexivo, interessado em investigar sobre a sua prática;
- Criar uma rede de escolas cooperantes com orientadores especializados, bem como intercâmbio com associações profissionais;
- Repensar a componente prática de formação como sendo um contexto que deve ser equacionado, não só pelo facto de proporcionar o desenvolvimento do

conhecimento didáctico, mas também o de outros aspectos inerentes ao conhecimento profissional do professor.

Sendo o conhecimento didáctico um elemento fundamental do conhecimento profissional do professor, este deverá ser desenvolvido na formação inicial. Contudo será necessário atender que:

- Um melhor conhecimento das concepções/pensamentos dos futuros professores sobre Matemática, o seu ensino e a sua aprendizagem, a escola e a educação em geral pode levar à criação de mecanismos de formação inicial que favoreçam o desenvolvimento deste tipo de conhecimento;
- Um conhecimento matemático desajustado do contexto onde vai ser implementado, ou mesmo insuficiente, tem uma grande influência no conhecimento didáctico do futuro professor que, conseqüentemente, está relacionado com o conhecimento da gestão da actividade dos alunos na sala de aula e com o conhecimento que tem destes.

A nível da identidade profissional dos futuros professores, o estudo aponta que o fenómeno de *tornar-se professor* também é um processo de socialização, através do qual se assume o papel e a cultura da profissão. Desta forma, o fenómeno passa pela construção de uma identidade, construída na contínua interacção com os diferentes espaços físicos e sociais envolventes. Assim, será necessário dar mais atenção à construção da identidade profissional dos futuros professores e aos contextos de formação mais favoráveis que permitam a formação de uma identidade profissional que tenha em atenção as concepções/pensamentos em relação à profissão.

Apesar das recomendações e considerações apontadas, julga-se que há necessidade de se aumentar a compreensão dos processos pelos quais os futuros professores aprendem a ensinar Matemática para se ter uma melhor base de desenvolvimento de programas de formação inicial de professores, destacando o papel importante desempenhado pelas concepções.

Será, igualmente, importante continuar a estudar e a discutir as competências do domínio da matemática, quer a nível de conhecimentos, quer a nível das capacidades, desejáveis nos futuros professores de Matemática, bem como as melhores maneiras de as promover.

A nível do conhecimento didáctico do futuro professor de Matemática, se se pretende que este seja desenvolvido durante a sua formação inicial, é necessário saber mais sobre o que pensam acerca das aulas de Matemática, dos alunos, da Matemática, do seu ensino e aprendizagem. Além disso, a invisibilidade de aspectos da esfera da didáctica, que devem estar, inevitavelmente, relacionados com o conhecimento didáctico, deverão fazer surgir outros estudos mais centrados nesta temática e com metodologias de investigação adequadas.

A finalizar, a resposta a algumas das seguintes questões poderá contribuir para compreender melhor o significado que os futuros professores de Matemática atribuem à sua formação inicial: (a) Até que ponto as concepções/pensamentos dos futuros professores são consistentes ou inconsistentes com as suas acções na sala de aula?; (b) Que factores influenciam as concepções/pensamentos dos futuros professores quando adquirem experiência de ensino em sala de aula?; (c) Que conflitos surgem a nível das concepções/pensamentos e/ou que implicações resultam nas suas acções quando os futuros professores são confrontados com contextos reais de ensino?; e (d) Como é que o desempenho do futuro professor está relacionado com o processo de socialização de tornar-se professor?



## **Bibliografia**



## BIBLIOGRAFIA

- Abraham, A. (Ed.). (1984). *L' Enseignant est une Personne*. Paris: ESF.
- Abrantes, P. (1986). *Porque se Ensina Matemática: Perspectivas e Concepções de Futuros Professores* (Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Abrantes, P., Serrazina, L. e Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: DEB, Ministério da Educação.
- Alarcão, I. (1989a). Para uma Revalorização da Didáctica. *Aprender*, 7, 5-8.
- Alarcão, I. (1989b). Preparação Didáctica num Enquadramento Formativo- Investigativo. *Inovação*, 2(1), 31-36.
- Alarcão, I. (1996). Reflexão Crítica sobre o Pensamento de D. Shön e os Programas de Formação de Professores. Em I. Alarcão (Org.), *Formação Reflexiva de Professores: Estratégias de Supervisão* (pp. 9-39). Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (1997). Contribuição da Didáctica para a Formação de Professores: Reflexões sobre o seu Ensino. Em S. Pimenta (Ed.), *Didáctica e Formação de Professores: Percursos e Perspectivas no Brasil e em Portugal* (pp. 159-190). S. Paulo: Cortez Editora.
- Alarcão, I., Freitas, V., Ponte, J., Alarcão, J. e Tavares, M. J. (1997). [A *Formação de Professores no Portugal de Hoje*]. Documento de trabalho do CRUP (Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas) não publicado (documento policopiado).
- Ambrosio, B. (1997). Learning about Teaching by Engaging in Inquiry. Em D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coord.), *Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática: Múltiplos Contextos e Perspectivas* (pp. 287-300). Aveiro: GIRP.

- Anderson, L. M. e Bird, T. (1992). *Transforming Teachers' Beliefs About Teaching, Learning, and Learners*. Artigo não publicado, Universidade de Michigan, Michigan (gentilmente cedido pelos autores).
- Andrade, A. I. e Sá, M. H. (1989). Didáctica e Formação em Didáctica. *Inovação*, 2(2), 133-143.
- Artigue, M. (1993). A Didáctica da Matemática em França. *Quadrante*, 2(2), 41-67.
- Artigue, M. (1994). Didactical Engineering as a Framework for the Conception of Teaching Products. Em R. Biehler, R. Scholz, R. Sträßer e B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 27-39). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Atkinson, R. (1998). *The Life Story Interview*. Londres: Sage Publications.
- Ball, S. e Goodson, I. (Eds.). (1983). *Teachers' Lives and Careers*. Londres: The Falmer Press.
- Begle, E. (1979). *Critical Variables in Mathematics Education: Findings from a Survey of the Empirical Literature*. Washington: MAA e NCTM.
- Berliner, D. (1986). In Pursuit of the Expert Pedagogue. *Educational Research*, 15(7), 5-13.
- Berliner, D. (1987). Ways of Thinking about Students and Classrooms by More and Less Experienced Teachers. Em J. Calderhead (Ed.), *Exploring Teachers' Thinking* (pp. 60-83). Londres: Cassel Education Limited.
- Biehler, R., Scholz, R. Sträßer, R. e Winkelmann, B. (Eds.). (1994). *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bird, T., Anderson, L. M., Sullivan, B. A. e Swidler, S. A. (1993). Pedagogical Balancing Acts: Attempts to Influence Prospective Teachers' Beliefs. *Teacher and Teacher Education*, 9(3), 253-267.
- Blase, J. (1986). Socialization as Humanization: One Side of Becoming a Teacher. *Sociology of Education*, 59(2), 100-113.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.



- Bolívar, A. (1996, Setembro). *La Investigación Biográfico-Narrativa: Marco Conceptual y Metodológico*. Comunicação apresentada no ECER 96, Sevilha.
- Börger, H. e Tillema, H. (1993). Transferring Knowledge to Classroom Teaching: Putting Knowledge into Action. Em C. Day, J. Calderhead e P. Denicolo (Eds.), *Research on Teacher Thinking: Understanding Professional Development* (pp. 185-197). Londres: The Falmer Press.
- Borich, G. (1995). *Becoming a Teacher: An Inquiring Dialogue for the Beginning Teacher*. Londres: The Falmer Press.
- Borko, H., Eisenhart, M., Brown, C. Underhill, R. Jones, D. e Agard, P. (1992). Learning to Teach Hard: Do Novice Teachers and Their Instructors Give Up Too See Easily?. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 194-222.
- Borralho, A. (1997). O Ensino da Resolução de Problemas de Matemática por Parte de Futuros Professores: Relações com a sua Formação Inicial. Em D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coord.), *Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática: Múltiplos Contextos e Perspectivas* (pp. 129-158). Aveiro: GIRP.
- Brown, C. (1985). A Study of the Socialization to Teaching of Beginning Secondary Mathematics Teacher (Tese de doutoramento, Universidade da Georgia, 1985). *Dissertation Abstracts International*, 46, 2605A.
- Brown, C. e Baird, J. (1993). Inside the Teacher: Knowledge, Beliefs. and Attitudes. Em P. Wilson (Ed.), *Research Ideas for the Classroom* (pp. 245-259). Nova Iorque: NCTM.
- Brown, C. e Borko, H. (1992). Becoming a Mathematics Teacher. Em D. Grows (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Education* (pp. 209-239). Nova Iorque: MacMillan.
- Brown, J. S., Collins, A. e Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Bruner, J. (1991). The narrative Construction of Reality. *Critical Inquiry*, 18, 1-21.
- Bullough, R. (1989). *First Year Teacher: A Case Study*. Nova Iorque: Teachers College Press.

- Butt, R. e Raymond, D. (1987). Arguments for Using Qualitative Approaches in Understanding Teacher Thinking: The Case for Biography. *Journal of Curriculum Theorizing*, 7(1), 66-93.
- Butt, R., Raymond, D., McCue, G. e Yamagishi (1992). Em I. Goodson (Ed.), *Studying Teachers' Lives* (pp. 51-98). Nova Iorque: Teachers College Press.
- Cabrita, I. (1997). Resolução de Problemas Envolvendo o Conceito de Probabilidade: Desempenhos e Perspectivas Didáticas de Futuros Professores de Matemática. Em D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coord.), *Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática: Múltiplos Contextos e Perspectivas* (pp. 71-98). Aveiro: GIRP.
- Cachapuz, A. F. (1997). Investigação em Didáctica das Ciências em Portugal: Um Balanço Crítico. Em S. Pimenta (Ed.), *Didáctica e Formação de Professores: Percursos e Perspectivas no Brasil e em Portugal* (pp. 205-240). S. Paulo: Cortez Editora.
- Calderhead, J. (1989). Reflective Teaching and Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 5(1), 43-51.
- Campos, B. P. (1995). *Formação de Professores em Portugal*. Lisboa: IIE.
- Canavarro, A. P. (1993). *Concepções e Práticas de Professores de Matemática: Três Estudos de Caso* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Canavarro, P. e Abrantes, P. (1995). Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: Uma experiência num Contexto de Formação. Em A. Mourão, I. Rocha, J. A. Fernandes, J. Fernandes e L. Almeida (Org.), *IV Seminário de Investigação em Educação Matemática - Actas* (pp. 283-295). Lisboa: APM.
- Carmona, D. (1993). *Identidade Profissional dos professores de Matemática: Processos de Formação* (Tese de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa). Lisboa: APM.
- Carraher, T., Carraher, D. e Schliemann, A. (1993). *Na Vida Dez, Na Escola Zero* (7ª Edição). São Paulo: Cortez Editora.
- Carter, K. (1990). Teachers' Knowledge and Learning to Teach. Em W. Houston (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 291-310). Nova Iorque: Macmillan Publishing Company.

- Carter, K. (1993). The Place of Story in the Study of Teaching and Teacher Education. *Educational Researcher*, 22(1), 5-12.
- Carter, K. (1994). Preservice Teachers' Well-Remembered Events and the Acquisition of Event-Structured Knowledge. *Journal of Curriculum Studies*, 26(3), 235-252.
- Carter, K. e Gonzalez, L. (1993). Beginning Teachers' Knowledge of Classroom Events. *Journal of Teacher Education*, 44(3), 223-232.
- Cavaco, M. H. (1993). *Ser Professor em Portugal*. Lisboa: Caminho.
- Chevallard, Y. (1992). Fundamental Concepts in Didactics: Perspectives Provided by an Anthropological Approach. Em R. Douady e A. Mercer (Eds.), *Research in Didactique of Mathematics* (pp. 131-167). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Clandinin, D. J. (1986). *Classroom Practice: Teachers Images in Action*. Londres: The Falmer Press.
- Clark, C. M. e Paterson, P. L. (1986). Teachers' Thought Processes. Em M. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (3ª ed., pp. 255-296). Nova Iorque: Macmillan.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A. e King, R. A. (1993). Pedagogical Content Knowing: An Integrative Model for Teacher Preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263-272.
- Comiti, C. e Ball, D. L. (1996). Preparing Teachers to Teach Mathematics: A Comparative Perspective. Em A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick e C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education*. (pp. 1123-1153). Londres: Kluwer Academic Publishers.
- Connelly, F. e Clandinin, J. (1986). On Narrative Method, Personal Philosophy, and Narrative Unities in the Story of Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(4), 293-310.
- Connelly, F. e Clandinin, J. (1989). *Teachers as Curriculum Planners*. Nova Iorque: Teachers College Press.
- Connelly, F. e Clandinin, J. (1990). Stories of Experience and Narrative Inquiry. *Educational Researcher*, 19(5), 2-14.

- Connelly, F. e Clandinin, J. (1995). Personal and Professional Knowledge Landscapes: A Matrix of Relations. Em J. Clandinin e F. Connelly (Eds.), *Teachers' Professional Knowledge Landscapes*. Londres: Teachers College Press.
- Cooney, T. J. (1985). A Beginning Teachers' View of Problem Solving. *Journal of Research in Mathematics Education*, 16, 324-336.
- Conney, T. J. (1994). On the Application of Science to Teaching and Teacher Education. Em R. Biehler, R. Scholz, R. Sträber e B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 103-116). Londres: Kluwer Academic Publishers.
- Cooney, T., Shealy, B. e Arvold, B. (1998). Conceptualizing Belief Structures of Preservice Secondary Mathematics Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), 306-333.
- Correia, J. A. (1991). Mudança Educacional e Formação: Venturas e Desventuras do Processo Social da Produção da Identidade Profissional dos Professores. *Inovação*, 4(1), 149-165.
- Correia, M. G. (1997). *O Desenvolvimento Profissional dos Professores do 1º Ciclo na Área da Matemática: Três Estudos de Caso no Contexto de um Trabalho Colaborativo* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Cortazzi (1993). *Narrative Analysis*. Londres: The Falmer Press.
- Couto, C. G. (1998). *Professor: O Início da Prática Profissional*. Tese de Doutoramento não publicada, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Cryns, T. e Johnston, M. (1993). A Collaborative Case Study of Teacher Change: From a Personal to a Professional Perspective. *Teaching & Teacher Education*, 9(2), 147-158.
- Davis, R. B. (1992). Reflections on Where Mathematics Education Now Stands and on Where it May Be Going. Em A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 724-734). Nova Iorque: Macmillan.
- Debesse, M. (1982). Un Problema Clave de la Educación Escolar Contemporanea. Em M. Debesse e G. Mialaret (Eds.), *La Formación de los Enseñantes* (pp. 13-34). Barcelona: Oikos-Tau.
- Deshkin, A. (1988). In Search of Subjectivity: One's Own. *Educational Researcher*, 7(7), 17-22.

- Dewey, J. (1938). *Logic: The Theory of Inquiry*. Nova Iorque: Holt, Rinehart and Wiston.
- Domingo, J. C. (1987). De Estudante a Profesor: Socialización y Aprendizaje en las Practicas de Enseñanza. *Revista de Educación*, 282, 203-231.
- Dominicé, P. (1988a). A Biografia Educativa: Instrumento de Investigação para a Educação de Adultos. Em A. Nóvoa. e M. Finger (Org.), *O Método (Auto)biográfico e a Formação* (pp. 99-106). Lisboa: Departamento de Recursos Humanos do Ministério da Saúde.
- Dominicé, P. (1988b). O que a Vida lhes Ensinou. Em A. Nóvoa. e M. Finger (Org.), *O Método (Auto)biográfico e a Formação* (pp. 131-153). Lisboa: Departamento de Recursos Humanos do Ministério da Saúde.
- Dominicé, P. (1990). *L' Histoire de Vie comme Processus de Formation*. Paris: Éditions L' Harmattan.
- Dubar, C. (1997). *A Socialização: Construção das Identidades Sociais e Profissionais*. Porto: Porto Editora
- Ebby, C. B. (2000). Learning to Teach Mathematics Differently: The Interaction Between Coursework and Fieldwork for Preservice Teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 69-97.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking: A study of Practical Knowledge*. Nova Iorque: Nichols Publishing Company.
- Elbaz, F. (1987). Teachers' Knowledge of Teaching: Strategies for Reflection. Em J. Smith (Ed.), *Educating Teachers: Changing the Nature of Pedagogical Knowledge* (pp. 45-53). Londres: The Falmer Press.
- Elbaz, F. (1990). Knowledge and Discourse: The Evolution of Research on Teacher Thinking. Em C. Day, M. Pope e P. Denicolo (Eds.), *Insight into Teachers' Thinking and Practice* (pp. 15-39). Londres: The Falmer Press.
- Elbaz, F. (1991). Research on Teachers' Knowledge: The Evolution of a Discourse. *Journal of Curriculum Studies*, 23(1), 1-19.
- Eraut, M. (1994). *Developing Professional Knowledge and Competence*. Londres: The Falmer Press.
- Esteve, J. M. (1995). Mudanças Sociais e Função Docente. Em A. Nóvoa (Org.), *Profissão: Professor* (pp. 93-124). Porto: Porto Editora.

- Feiman-Nemser, S. (1990). Teacher Preparation: Structural and Conceptual Alternatives. Em R. Houston (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 212-223). Nova Iorque: MacMillan.
- Feiman-Nemser, S. e Floden, R. (1986). The Cultures of Teaching. Em M. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (3ª edição, pp. 505-526). Nova Iorque: Macmillan.
- Feldman, M. S. (1995). *Strategies for Interpreting Qualitative Data*. Londres: Sage Publications.
- Fennema, E. e Franke, M. L. (1992). Teachers' Knowledge and Its Impact. Em D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Education* (pp. 147-164). Nova Iorque: Macmillan Publishing Company.
- Fenstermacher, G. (1994). The Knower and de Known: The Nature of Knowledge. Em L. Darling-Hammond (Ed.), *Review of Research in Education* (pp. 3-56). AERA: Washington.
- Fernandes, D. (1992). Examining Effects of Heuristic Processes on the Problem Solving Education of Preservice Mathematics Teachers. Em J. Ponte, J. F. Matos e J. M. Matos (Eds.), *New Information Technologies and Mathematical Problem Solving: Research in Contexts of Practice* (pp.313-328). Berlim: Springer-Verlag.
- Fernandes, D. (1995). A Perspectiva Biográfica e a Formação Inicial de Professores de Matemática: Reflexões a Partir de Quatro Casos. Em L. B. Nieto e V. Jiménez (Coord.), *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal* (pp. 99-122). Badajoz: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidad de Extremadura.
- Fernandes, D. (1997). Introdução. Em D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coord.), *Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática: Múltiplos Contextos e Perspectivas* (pp. xv-xix). Aveiro: GIRP.
- Fernandes, D., Borralho, A. e Amaro, G. (1994). Unicidade ou Multiplicidade Paradigmática na Investigação em Resolução de Problemas? Em D. Fernandes, A. Borralho e G. Amaro (Orgs.), *Resolução de Problemas: Processos Cognitivos, Concepções de Professores e Desenvolvimento Curricular* (pp. 303-308). Lisboa: IIE.

- Fernandes, D., Borralho, A., Cabrita, I., Fonseca, L., Vale, I., Palhares, P., Fernandes, H. e Leitão, A. (1997). *Resolução de Problemas: Ensino, Avaliação e Formação de Professores* Relatório do projecto PCSH/C/CED/413/92 da JNICT não publicado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Fernandes, D., Lester, F., Borralho, A. e Vale, I. (Org.). (1997). *Resolução de Problemas: Processos Cognitivos, Concepções de Professores e Desenvolvimento Curricular*. Lisboa: IIE.
- Fernandes, D. e Vale, I. (1994). Concepções e Práticas de Dois Jovens Professores Perante a Resolução de Problemas. Em D. Fernandes, A. Borralho e G. Amaro (Org.), *Resolução de Problemas: Processos Cognitivos, Concepções de Professores e Desenvolvimento Curricular* (pp. 145-168). Lisboa: IIE.
- Ferrarotti, F. (1988). Sobre a Autonomia do Método Biográfico. Em A. Nóvoa. e M. Finger (Org.), *O Método (Auto)biográfico e a Formação* (pp. 17-34). Lisboa: Departamento de Recursos Humanos do Ministério da Saúde.
- Ferry, G. (1991). *El Trayecto de la Formación*. Madrid: Paidós.
- Finger, M. (1985). Contre l' Instrumentalisation de la Méthode Biographique: Bilan d' une Anné de Recherche-Formation. Em M. Finger e C. Josso (Eds.), *Pratiques du Récit de Vie et Théories de la Formation* (pp. 41-52). Genève: Secção de Ciências de Educação da Universidade de Genève.
- Finger, M. e Josso, C. (1985). Des Pratiques des Histoires de Vie aux Théories de la Formation. Em M. Finger e C. Josso (Eds.), *Pratiques du Récit de Vie et Théories de la Formation* (pp. 1-8). Genève: Secção de Ciências de Educação da Universidade de Genève.
- Formosinho, J. (1987). Quatro Modelos Ideias de Formação de Professores: O Modelo Empiricista, O Modelo Teoricista, O Modelo Compartimentado e o Modelo Integrado. Em GEP (Ed.), *As Ciências da Educação e a Formação de Professores* (pp. 81-106). Lisboa: GEP do Ministério da Educação.
- Freitas, M. C. (1998). *Formação Inicial e Contínua de Professores de Biologia e Geologia: O Curso Particular da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia na Universidade do Minho*. Tese de Doutoramento não publicada, Universidade do Minho, Braga.

- Furió, C. (1994). Tendencias Actuales en la Formación del Profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 188-199.
- García, C. M. (1992). A Formação de Professores: Novas Perspectivas Baseadas na Investigação sobre o Pensamento do Professor. Em A. Nóvoa (Coord.), *Os Professores e a sua Formação* (pp. 51-76). Lisboa: Dom Quixote e IIE.
- García, C. M. (1995). Investigación sobre Formación del Profesorado: El Conocimiento sobre Aprender a Enseñar. Em L. Nieto e V. Jiménez (Coord.), *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal* (pp. 3-35). Badajoz: Universidade de Extremadura.
- García, C. M. (1999). *Formação de Professores: Para uma Mudança Educativa*. Porto: Porto Editora.
- Gates P. (1996). Frames for teaching. Em J. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina e C. Loureiro (Org.), *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática: Que Formação?* (pp. 7-27). Lisboa: SEM da SPCE.
- Gattuso, L. e Mailloux, N. (1994). Conceptions About Mathematics Teaching of Preservice Elementary and High-School Teachers. Em J. P. Ponte e J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the Eighteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 2, pp. 392-399). Lisboa: PME18.
- Gil, D. (1994). The Future of Science Education or Why Pupils Reject It? Em M. Gago (Ed.), *O Futuro da Cultura Científica* (pp. 89-97). Lisboa: Instituto da Prospectiva.
- Glaserfeld, E. von (1987). *The Construction of Knowledge*. Seaside, CA: Intersystem.
- Goded, P. A. (1999). El Conocimiento Profesional: Naturaleza, Fuentes, Organización y Desarrollo. *Quadrante*, 8, 111-138.
- Goetz, J. e LeCompte, M. (1984). *Ethnography and Qualitative Design in Educational Research*. Nova Iorque: Academic Press.
- Gómez, A. P. (1992). O Pensamento Prático do Professor: A Formação do Professor como Profissional Reflexivo. Em A. Nóvoa (Coord.), *Os Professores e a sua Formação* (pp. 93-114). Lisboa: Publicações D. Quixote e IIE.



- Gonçalves, J. M. (1995). As Carreiras das Professoras do Ensino Primário. Em A. Nóvoa (Org.), *Vidas de Professores* (pp. 141-169). Porto: Porto Editora.
- Goodson, I. (1992). Studying Teachers' Lives: An Emergent Field of Inquiry. Em I. Goodson (Ed.), *Studying Teachers' Lives* (pp. 1-17). Nova Iorque: Teachers College Press.
- Goodson, I. (1995). Dar Voz ao Professor: As Histórias de Vida dos Professores e o seu Desenvolvimento Profissional. Em A. Nóvoa (Org.), *Vidas de Professores* (pp. 63-78). Porto: Porto Editora.
- Goodson, I. (1997). The Life and the Work of Teachers. Em B. Biddle, T. Good e I. Goodson (Eds.), *International Handbook of Teachers and Teaching* (pp. 135-152). Londres: Kluwer Academic Publishers.
- Greeno, J. G. (1991). Number Sense as Situated Knowing in a Conceptual Domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- Grilo, L. (1995). Materiais para a Aula de Matemática: Probabilidades na Batalha Naval. *Educação e Matemática*, 34, 18-19.
- Grossman, P., Wilson, S. e Shulman, L. (1989). Teachers of Substance: Subject Matter Knowledge for Teaching. Em M. Reynolds (Ed.), *Knowledge Base for the Beginning Teacher* (pp. 23-36). Nova Iorque: Pergamnon Press.
- Gudmundsdottir, S. (1987, Abril). *Pedagogical Content Knowledge: Teachers' Ways of Knowing*. Trabalho apresentado na conferência American Educational Research Association, Washington, DC. (ERIC Document Reproduction Service Nº ED 290701)
- Guimarães, F. (1996). Modelos de Conhecimento do Professor e Prática Lectiva. Em J. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina e C. Loureiro (Org.), *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática: Que Formação?* (pp. 83-104). Lisboa: SEM da SPCE.
- Guimarães, F. (1998). Tempos Difíceis estes para ser Professor... *Educação e Matemática*, 50, 42-46.
- Guimarães, H. (1988). *Ensinar Matemática: Concepções e Práticas* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Hargreaves, A. e Dawe, R. (1990). Paths of Professional Development: Contrived Colligiality, Collaborative Culture and the Case of Peer Coaching. *Teaching and Teacher Education*, 6(3), 227-241.

- Hoffman, J., Edwards, S., O'Neal, S., Barnes, S. e Paulissen, M. (1986). A Study of State-Mandated Beginning Teacher Program. *Journal of Teacher Education*, 37(1), 16-21.
- Honoré, B. (1980). *Para una Teoría de la Formación*. Madrid: Narcea.
- Huberman, M. (1993). *The Lives of Teachers*. Nova Iorque: Teachers College Press.
- Janvier, C. (1990). Contextualization and Mathematics for All. Em T. Conney e C. Hirsch (Eds.), *Teaching Mathematics in the 1990s* (pp. 183-193). Reston, VA: NCTM.
- Josso, C. (1988). Da Formação do Sujeito ... Ao Sujeito da Formação. Em A. Nóvoa. e M. Finger (Org.), *O Método (Auto)biográfico e a Formação* (pp. 35-50). Lisboa: Departamento de Recursos Humanos do Ministério da Saúde.
- Junqueira, M. e Valente, S. (1997). Conjecturas e Provas em Geometria: Uma Nova Visita à Ilha do Triângulo Equilátero. *Educação e Matemática*, 45, 44-48.
- Kelchtermans, G. (1993a). Getting the Story, Understanding the Lives: From Career Stories to Teachers' Professional Development. *Teaching & Teacher Education* 9(5/6), 443-456.
- Kelchtermans, G. (1993b). Teachers and their Career Story: A Biographical Perspective. Em C. Day, J. Calderhead e P. Denicolo (Eds.), *Research on Teacher Thinking: Understanding Professional Development* (pp. 198-220). Londres: The Falmer Press.
- Kelchtermans, G. (1993c, Agosto/Setembro). *Experienced Teachers and their Subjective Educational Theories: A Narrative-Biographical Approach in the Study of Teachers' Knowledge*. Comunicação apresentada no 5th International Congress of the European Association of Research on Learning and Instruction (EARLI), Aix-en-Provence.
- Kelchtermans, G. (1994). Biographical Methods in the Study of Teachers' Professional Development. Em I. Carlgren, G. Handal e S. Vaage (Eds.), *Teachers' Minds and Actions: Research on Teachers' Thinking and Practice* (pp. 93-108). Londres: The Falmer Press.

- Kennedy, M. M. (1987). Inexact Sciences: Professional Education and the Development of Expertise. Em E. Rothkopf (Ed.), *Review of Research in Education* (Vol. 14, pp. 133-167). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Kennedy, M. M. (1991). *An Agenda for Research on Teacher Learning*. NCRTL Special Report, Spring.
- Kirk, J. e Miller, M. (1986). *Reliability and Validity in Qualitative Research*. Londres: Sage Publications.
- Knowles, J. (1992). Models for Understanding Pre-service and Beginning Teachers' Biographies: Illustrations from Case Studies. Em I. Goodson (Ed.), *Studying Teachers Lives* (pp. 99-152). Nova Iorque: Teachers College Press.
- Lambdin, D., Duffy, T. e Moore, J. (1997). Expanding Preservice Teachers' Visions of Effective Mathematics Teaching Through Use of Interactive Videodisk. Em D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coord.), *Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática: Múltiplos Contextos e Perspectivas* (pp. 267-286). Aveiro: GIRP.
- Lambdin, D. , Santos, V. e Raymond, A. (1997). Alternative Assessment in Mathematics Teachers Education. Em D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coord.), *Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática: Múltiplos Contextos e Perspectivas* (pp. 249-266). Aveiro: GIRP.
- Lampert, M. (1985). How do Teachers Manage to Teach? Perspectives on Problems in Practice. *Harvard Educational Review*, 55, 178-184.
- Lampert, M. (1988). What Can Research on Teacher Education Tell Us About Improving Quality in Mathematics Education. *Teaching and Teacher Education*, 4(2), 157-170.
- Lederman, N. G., Guess-Newsome, J. e Latz, M. S. (1994). The Nature and Development of Preservice Science Teachers' Conceptions of Subject Matter and Pedagogy. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 129-146.
- Leinhardt, G. (1988). Expertise in Instruction Designs: A Example from Fractions. Em D. Grows, T. Cooney e D. Jones (Eds.), *Effective Mathematics Teaching* (pp. 47-66). Reston, VA: NCTM e Laurence Earlbaum.

- Leinhardt, G. (1990). Capturing Craft Knowledge in Teaching. *Educational Researcher*, 19(2), 18-25.
- Leinhardt, G. e Greeno, J. C. (1986). The Cognitive Skill of Teaching. *Journal of Educational Psychology*, 2, 75-95.
- Leinhardt, G., Putman, R., Stein, M. e Baxter, J. (1991). Where Subject Knowledge Matters. Em J. Brophy (Ed.), *Advances in Research on Teaching: Teachers' Subject Matter Knowledge and Classroom Instruction* (Vol. 2, pp. 87-113). Greenwich, CT: JAI Press.
- Leinhardt, G. e Smith, D. (1985). Expertise in Mathematics Instruction: Subject Matter Knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 3, 247-271.
- Leitão, A. e Fernandes, H. (1997). Trabalho de Grupo e Aprendizagem Cooperativa na Resolução de Problemas por Futuros Professores de Matemática. Em D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coord.), *Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática: Múltiplos Contextos e Perspectivas* (pp. 99-128). Aveiro: GIRP.
- Lemberger, J., Hewson, P. W. e Park, H. (1999). Relationships Between Prospective Secondary Teachers' Classroom Practice and Their Conceptions of Biology and of Teaching Science. *Science Education*, 83(3), 347-371.
- Lincoln, Y. e Guba, E. (1985). *Naturalist Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Llinares, S. (1993a). Aprender a Enseñar: Reflexiones sobre la Formación Inicial de Profesores de Matemáticas. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 5, 111-126.
- Llinares, S. (1993b). Aprender a Enseñar Matemáticas: Conocimiento de Contenido Pedagógico y Entornos de Aprendizaje. Em L. Montero y J. Vez (Eds.), *Las Didácticas Específicas en la Formación del Profesorado* (pp. 377-407). Santiago: Tórcolo Ediciones.
- Llinares, S. (1994). El Estudio de Casos como una Aproximación Metodológica al Proceso de Aprender a Enseñar Matemáticas. Em L. Blanco e L. Casa (Eds.), *Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas* (pp. 252-278). Badajoz: Sociedad Extremeña de Educación Matemática-Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.

- Llinares, S. (1995). Del Conocimiento sobre la Enseñanza para el Profesor al Conocimiento del Profesor sobre la Enseñanza: Implicaciones en la Formación de Profesores de Matemáticas. Em L. Nieto e V. Jiménez (Coord.), *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal* (pp. 153-171). Badajoz: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidad de Extremadura.
- Llinares, S. (1996). Conocimiento Profesional del Profesor de Matemáticas: Conocimiento, Creencias y Contexto en Relación de la Noción de Función. Em J. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina e C. Loureiro (Org.), *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática: Que Formação?* (pp. 47-82). Lisboa: SEM da SPCE.
- Llinares, S. (1998). Aprender a Enseñar Matemáticas en la Enseñanza Secundaria: Relación Dialectica entre el Conocimiento Teorico y Practico. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32, 117-127.
- Lortie, D. C. (1977). *Schoolteacher: A Sociological Study*. Chicago: University of Chicago Press.
- Loureiro, C. (1991). Calculadoras na Educação Matemática: Uma Experiência na Formação de Professores (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Machado, C. (1996). *Tornar-se Professor: Da Idealização à Realidade*. Tese de Doutoramento não publicada, Universidade de Évora, Évora.
- Mahlis, M. e Maxson, M. (1995). Capturing Preservice Teachers' Beliefs About Schooling, Life, and Childhood. *Journal of Teacher Education*, 46(3), 192-199.
- Matos, J. F. e Carreira, S. (1994). Estudos de Caso em Educação Matemática: Problemas Actuais. *Quadrante*, 3(1), 19-53.
- McBride, R. (Ed.). (1989). *The In-Service Training of Teachers*. Londres: The Falmer Press.
- Measor, L. e Sikes, P. (1992). Visiting Lives: Ethics and Methodology in Life History. Em I. Goodson (Ed.), *Studying Teachers' Lives* (pp. 209-233). Londres: Routledge.
- Medina, A. e Dominguez, C. (1989). *La Formación del Profesorado en una Sociedad Tecnológica*. Madrid: Cincel.

- Mellado, V. (1995). Concepciones de los Profesores de Ciencias en Formación y Práctica del Aula. Em L. Nieto e V. Jiménez (Coord.), *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal* (pp. 309-325). Badajoz: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidad de Extremadura.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y Prácticas de Aula de Profesores de Ciencias, en Formación Inicial de Primaria y Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias* 14(3), 289-302.
- Mellado, V. (1998). La Investigación sobre el Profesorado de Ciencias Experimentales. Em E. Banet e A. de Pro (Eds.), *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias* (vol. I, pp. 272-283). Murcia: DM.
- Mercer, N. (1995). *The Guided Construction of Knowledge: Talk Amongst Teachers and Learners*. Clevedon: Multilingual Matters, Ltd.
- Merriam, S. (1988). *Case Study Research in Education: A Qualitative Approach*. S. Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Mewborn, D. S. (2000). Learning to Teach Mathematics: Ecological Elements of a Field Experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(1), 27-46.
- Mialaret, G. (1981). *A Formação dos Professores*. Coimbra: Almedina.
- Miles, M. B. e Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis* (2ª edição). Londres: Sage Publications.
- Ministério da Educação (1991). *Organização Curricular e Programas* (Vol I). Lisboa: DGEBS.
- Miranda, M. M. (1993). *Abordagem (Auto)biográfica de um Processo de Formação: Um Contributo para a Compreensão dos Processos de (Trans)formação da Pessoa-Professor*. Tese de Mestrado não publicada, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Moita, M. C. (1995). Percurso de Formação e de Trans-formação. Em António Nóvoa (Org.), *Vidas de Professores* (pp. 111-140). Porto: Porto Editora.
- Moreira, J. M. (1993). *Desenvolvimento Profissional dos Professores: A Evolução das Preocupações e Motivações Profissionais*. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Lisboa.

- NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar* (tradução portuguesa do original de 1989). Lisboa: APM e IIE.
- NCTM (1994a). *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática* (tradução portuguesa do original de 1991). Lisboa: APM e IIE.
- NCTM (1994b). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Addenda Series, Grades 5-8: Understanding Rational Numbers and Proportions*. Reston, VA: Autor.
- Nespor, J. (1987). The Role of Beliefs in the Practice of Teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, 317-328.
- Nico, J. B. (1995). *A Relação Pedagógica na Universidade: "Ser-se Caloiro"*. Tese de Mestrado não publicada, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Nieto, L. (1991). *Conocimiento y Accion en la Enseñanza de las Matematicas de Profesores de E.G.B. y Estudiantes para Profesores*. Cáceres: Serviço de Publicações da Universidade de Extremadura.
- Nóvoa, A. (1988a). O Método (Auto)biográfico na Encruzilhada dos Caminhos (e Descaminhos) da Formação dos Adultos. *Revista Portuguesa de Educação*, 1(2), 7-20.
- Nóvoa, A. (1988b). A Formação tem de Passar por Aqui: As Histórias de Vida no Projecto PROSALUS. Em A. Nóvoa. e M. Finger (Org.), *O Método (Auto)biográfico e a Formação* (pp. 99-106). Lisboa: Departamento de Recursos Humanos do Ministério da Saúde.
- Nóvoa, A (1991a). A Formação Contínua entre a Pessoa-Professor e a Organização-Escola. *Inovação*, 4(1), 63-76.
- Nóvoa, A. (1991b). Diz-me como ensinas, dir-te-ei quem és e vice-versa. Em G. Veloso, L. Serrazina e M. Maia (Org.), *Actas do ProfMat 91* (vol II, pp. 1-20). Lisboa: APM.
- Nóvoa, A. (1991c). Os Professores: Quem são? Donde vêm? Para onde vão?. Em S. Stoer (Org.), *Educação, Ciências Sociais e Realidade Portuguesa: Uma Abordagem Pluridisciplinar* (pp. 59-130). Porto: Afrontamento.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de Professores e Profissão Docente. Em A. Nóvoa (Coord.), *Os Professores e a sua Formação* (pp. 13-33). Lisboa: Publicações D. Quixote e IIE.

- Nóvoa, A. (1995a). Os Professores e as Histórias da sua Vida. Em A. Nóvoa (Org.), *Vidas de Professores* (pp. 12-30). Porto: Porto Editora.
- Nóvoa, A. (1995b). O Passado e o Presente dos Professores. Em A. Nóvoa (Org.), *Profissão: Professor* (pp. 13-34). Porto: Porto Editora.
- Nóvoa, A. (1998). O Lugar dos Professores: Terceiro Excluído?. *Educação e Matemática*, 50, 29-31.
- Nóvoa, A. e Finger, M. (Org.). (1988a). *O Método (Auto)biográfico e a Formação*. Lisboa: Departamento de Recursos Humanos do Ministério da Saúde.
- Nóvoa, A. e Finger, M. (1988b). Introdução. Em A. Nóvoa. e M. Finger (Org.), *O Método (Auto)biográfico e a Formação* (pp. 9-16). Lisboa: Departamento de Recursos Humanos do Ministério da Saúde.
- O'Hanlon, C. (1993). The Importance of an Articulated Personal Theory of Professional Development. Em J. Elliot (Ed.), *Reconstructing Teacher Education: Teacher Development* (pp. 243-256). Londres: The Falmer Press.
- Oliveira, A. J., Serrano, J. M. e Dias, J. M. (2001, Janeiro). *Relatório de Auto-Avaliação do Curso de Licenciatura em Ensino de Matemática*. (Disponível na Universidade de Évora, Évora).
- Oppewal, T. J. (1993). Preservice Teachers' Thinking about Classroom Events. *Teaching and Teacher Education*, 9(2), 127-136.
- Pacheco, J. (1993). *O Pensamento e a Acção do Professor em Formação*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade do Minho, Braga.
- Pacheco, J. (1995). *O Pensamento e a Acção do Professor*. Porto: Porto Editora.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Paradinha, H. (1993). Perseguindo Polígonos, Simetrias e Números. *Educação e Matemática*, 26, 3-11.
- Patrício, M. (1988). *Formação de Professores à Luz da Lei de Bases do Sistema Educativo*. Lisboa: Texto Editora.
- Patrício, M. (1990). *A Escola Cultural: Horizonte Decisivo da Reforma Educativa*. Lisboa: Texto Editora.



- Patrício, M. (1996). Itinerários de Formação Pedagógica e de Formação do Professorado em Portugal: Algumas Questões e Algumas Teses. Em E. Rodríguez (Coord.), *Política y Educación: El Caso de España y Portugal* (pp. 43-57). Salamanca: Hespérides.
- Perrenoud, P. (1988). La Pédagogie de Maîtrise, une Pédagogie Rationaliste? Em M. Huberman (Ed.), *Assurer la Réussite des Apprentissages Scolaires?* (pp. 198-233). Neuchatel-Paris: Delachaux & Niestlé.
- Perrenoud, P. (1993). *Práticas Pedagógicas, Profissão Docente e Formação: Perspectivas Sociológicas*. Lisboa: D. Quixote.
- Piaget, J. (1967/1973). *Biologia e Conhecimento*. Petrópolis: Vozes.
- Pineau, G. (1988). A Autoformação no Decurso da Vida: Entre a Hetero e a Ecoformação. Em A. Nóvoa. e M. Finger (Org.), *O Método (Auto)biográfico e a Formação* (pp. 63-77). Lisboa: Departamento de Recursos Humanos do Ministério da Saúde.
- Poirier, J., Valladon, S. e Raybaut, P. (1995). *Histórias de Vida: Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton: Princeton University Press.
- Ponte, J. P. (1990). O Conceito de Função no Currículo de Matemática. *Educação e Matemática*, 15, 5.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções de Professores de Matemática e Processos de Formação. Em M. Brown, D. Fernandes, J. F. Matos e J. Ponte (Eds.), *Educação e Matemática: Temas de Investigação* (pp. 185-239). Lisboa: IIE e Secção de Educação Matemática da SPCE.
- Ponte, J. P. (1994a). O Professor de Matemática: Um Balanço de Dez Anos de Investigação. *Quadrante*, 3(2), 79-114.
- Ponte, J. P. (1994b). Mathematics Teachers' Professional Knowledge. Em J. P. Ponte e J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the Eighteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (vol. I., pp. 195-210). Lisboa: Program Committee of the 18<sup>th</sup> PME Conference.
- Ponte, J. P. (1995a). Saberes Profissionais, Renovação Curricular e Prática Lectiva. Em L. Nieto e V. Jiménez (Coord.), *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal* (pp. 187-201). Badajoz: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidad de Extremadura.

- Ponte, J. P. (1995b, Junho). *A Didáctica da Matemática numa Perspectiva de Desenvolvimento Profissional*. Conferência apresentada na Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa.
- Ponte, J. P. (1997). *A Disciplina de Metodologia da Matemática: Relatório Elaborado para Satisfação Parcial das Exigências Legais do Concurso para Professor Associado de Educação*. Manuscrito não publicado, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Ponte, J. P. (1998a, Fevereiro). *Didácticas Específicas e Construção do Conhecimento Profissional*. Conferência apresentada no IV Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Aveiro.
- Ponte, J. P. (1998b, Novembro). *Da Formação ao Desenvolvimento Profissional*. Conferência apresentada no ProfMat 98, Guimarães.
- Ponte, J. P. e Brunheira, L. (2000, Agosto). *Analyzing Practice in Preservice Mathematics Teacher Education*. Comunicação apresentada no congresso ICME, Tóquio, Japão.
- Ponte, J. P., Costa, F., Lopes, H., Moreirinha, O. e Salvado, D. (Org.). (1997). *Histórias da Aula de Matemática*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Galvão, C., Santos, F. T. e Oliveira, H. (2001). *O Início da carreira Profissional de Jovens Professores de Matemática e Ciências* [On-Line]. Disponível: [http://correio.cc.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos\\_pt.htm](http://correio.cc.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm).
- Ponte, J. P., Januário, C., Ferreira, I. e Cruz, I. (2000). *Por uma Formação Inicial de Professores de Qualidade* [On-Line]. Disponível: [http://correio.cc.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos\\_pt.htm](http://correio.cc.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm).
- Popper, K. (1988). *Em Busca de um Mundo Melhor*. Lisboa: Editorial Fragmentos.
- Pórlan, R. (1998). Pasado, Presente y Futuro de la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 175-185.
- Raymond, A. M. e Santos, V. (1995). Preservice Elementary Teachers and Self-Reflection: How Innovation in Mathematics Teacher Preparation Challenges Mathematics Beliefs. *Journal of Teacher Education*, 46(1), 58-70.
- Regulamentação de Estágios Pedagógicos da Universidade de Évora (s/d). *Regulamento Interno dos Estágios das Licenciaturas em Ensino* [On-Line]. Disponível: [http://www.cc.uevora.pt/ensino/reg\\_estPed.htm](http://www.cc.uevora.pt/ensino/reg_estPed.htm).

- Resnick, L. B. (1987). Learning in School and Out. *Educational Researcher*, 4, 13-20.
- Ribeiro, A. C. (1989). *Formar Professores: Elementos para uma Teoria e Prática da Formação*. Lisboa: Texto Editora.
- Rocha, I. (1995). *A Didáctica da Matemática no Desenvolvimento Profissional dos Professores do 1º Ciclo* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Rodriguez, A. J. (1993). A Dose of Reality: Understanding the Origin of the Theory/Practice Dichotomy in Teacher Education from Students' Point View. *Journal of Teacher Education*, 46(3), 213-222.
- Rudduck, J. (1987). Partnership Supervision as a Basis for the Professional Development of New and Experienced Teachers. Em M. Widden e I. Andrews (Eds.), *Staff Development for School Improvement* (pp. 129-141). Nova Iorque: The Falmer Press.
- Rust, F. (1994). The First Year of Teaching: It's not What They Expected. *Teaching & Teacher Education*, 44(4), 205-217.
- Ryan, K. (1986). *The Induction of New Teachers*. Bloomington: Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Londres: Avebury.
- Schön, D. A. (1988). *Educating the Reflective Practitioner: Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions*. São Francisco: Jossey-Bass.
- Schön, D. A. (1991). Introduction. Em D. Schön (Ed.), *The Reflective Turn: Case Studies In and On Educational Practice* (pp. 1-12). Nova Iorque: Teachers College Press.
- Serrazina, L. e Loureiro, C. (1996). Teoria/Prática na Formação Inicial de Professores de Matemática na ESE de Lisboa. Em J. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina e C. Loureiro (Org.), *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática: Que Formação?* (pp. 29-45). Lisboa: SEM da SPCE.
- Shulman, L. (1985). On Teaching Problem Solving and Solving the Problems of Teaching. Em E. Silver (Ed.), *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*. Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum.

- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 4-14.
- Shulman, L. (1992). On Research on Teaching. *Educational Leadership*, 25(5), 14-19.
- Shulman, L. (1993). Renewing the Pedagogy of Teacher Education: The Impact of Subject-Specific Conceptions of Teaching. Em L. Montero e J. Vez (Eds.), *Las Didacticas Específicas en la Formación del Profesorado* (pp. 53-69). Santiago de Compostela: Tórculo Ediciones.
- Sikes, P., Measor, L. e Woods, P. (1985). *Teachers Careers. Crises and Continuities*. Londres: The Falmer Press.
- Silva, A. (1992). *A calculadora no percurso de formação de professores de Matemática* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Silva, M. C. (1997). O Primeiro Ano de Docência: O Choque com a Realidade. Em M. T. Estrela (Ed.), *Viver e Construir a Profissão Docente* (pp. 51-80). Porto: Porto Editora.
- Simmons, P., Emory, A., Carter, T., Coker, T., Finnegan, B., Crockett, D., Richardson, L., Yager, R., Craven, J., Tillotson, J., Brunkhorst, H., Twiest, M., Hossain, K., Gallagher, J., Duggan-Haas, D., Parker, J., Cajas, F., Alshannag, Q., McGlamery, S., Krockover, J., Adams, P., Spector, B., LaPorta, T., James, B., Rearden, K. e Labuda, K. (1999). Beginning Teachers: Beliefs and Classroom Actions. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 930-954.
- Simões, H. R. (1995). *Dimensões Pessoal e Profissional na Formação de Professores*. Aveiro: CIDInE.
- Simon, M. (1994). Learning Mathematics and Learning to Teach: Learning Cycles in Mathematics Teacher Education. *Educational Studies in Mathematics*, 26, 71-94.
- Smith, L. M. (1994). Biographical Method. Em N. Denzin e Y. Licoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 286-305). Londres: Sage Publications.
- Stoddart, T., Connell, M., Stofflett, R. e Peck, D. (1993). Reconstructing Elementary Teacher Candidates' Understanding Mathematics and Science Content. *Teacher & Teacher Education*, 9(3), 229-241.

- Stuart, C. e Thurlow, D. (2000). Making It Their Own: Preservice Teachers' Experiences, Beliefs, and Classroom Practices. *Journal of Teacher Education*, 51(2), 113-121.
- Terhart, E. (1982). Interpretative Approaches in Educational Research: A Consideration of some Theoretical Issues with Particular Reference to Recent Developments in West Germany. *Cambridge Journal of Education*, 12(3), 141-160.
- Texto Editora (1995). *Dicionário Universal da Língua Portuguesa*. Lisboa: Autor.
- Thompson, A. (1982). *Teachers' Conceptions of Mathematics and Mathematics Teaching: Three Case Studies*. Tese de Doutoramento não publicada, Universidade da Georgia, Georgia (documento policopiado).
- Thompson, A. (1992). Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. Em D. Grows (Ed.), *Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning* (pp. 127-146). Nova Iorque, NY: Macmillan.
- Tochon, F. (1989). Peut-on Former les Enseignants Novices à la Réflexion des Experts?. *Recherche et Formation*, 5, 25-38.
- Trindade, V. (1996). Problemas de Currículo na Formação Inicial de Professores: O Caso das Licenciaturas em Ensino da Universidade de Évora. Em E. Rodríguez (Coord.), *Política y Educación: El Caso de España y Portugal* (pp. 75-86). Salamanca: Hespérides.
- Vale, I. (1997). Desempenhos e Concepções de Futuros Professores de Matemática na Resolução de Problemas. Em D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho e I. Vale (Coord.), *Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática: Múltiplos Contextos e Perspectivas* (pp. 1-38). Aveiro: GIRP.
- Vale, I. (2000). *Didáctica da Matemática e Formação Inicial de Professores num Contexto de Resolução de Problemas e Materiais Manipuláveis*. Tese de Doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Valladon, S. e Poirier, J. (1984). La Collecte du Récit Biographique. *Éducation Permanente*, 72-73, 65-74.
- Valli, L. e Agostinelli, A. (1993). Teaching Before and After Professional Preparation: The Story of a High School Mathematics Teacher. *Journal of Teacher Education*, 44(2), 107-118.



- Veenman, S. (1984). Perceived Problems of Beginning Teachers. *Review of Educational Research*, 54(2), 143-178.
- Veloso, G. (1992). *Novas Tecnologias de Informação: Um Programa de Formação de Professores de Matemática* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Viana, J. P. e Teixeira. P. (1992). *Educação e Matemática*, 21, 15-16
- Virote, A. e Veloso, G. (1995). A Importância de Inserir a Preparação das Aulas no Contexto de uma Planificação a Longo e a Médio Prazo. *Educação e Matemática*, 35, 39-42.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1979). *Pensamento e Linguagem*. Lisboa: Edições Antídoto.
- Vygotsky, L. S. (1998). *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- Wideen, M. F., Mayer-Smith, J. A. e Moon, B. J. (1996). Knowledge, Teacher Development and Change. Em F. Goodson e A. Hargreaves (Eds.), *Teachers' Professional Lives* (pp. 187-204). Londres: The Falmer Press.
- Wildman, T., Niles, J., Magliario, S. e McLaughlin, R. (1989). Teaching and Learning to Teach: The Two Roles of Beginning Teachers. *The Elementary School Journal*, 89(4), 471-493.
- Woods, P. (1985). Conversations with Teachers: Aspects of Life History Method. *British Educational Research Journal*, 11(1), 13-26.
- Woods, P. (1990). *Teacher Skills and Strategies*. Londres: The Falmer Press.
- Wragg, E. C. (1994). *An Introduction to Classroom Observation*. Nova Iorque: Routledge.
- Yin, R. (1989). *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park, CA: Sage
- Zabalza, M. (1990). Teoria de las Prácticas. Em M. Zabalza (Coord.), *Actas del II Symposium sobre Prácticas Escolares: La Formación Práctica de los Profesores* (pp. 15-39). Santiago de Compostela: Tórculo.
- Zabalza, M. (1994). *Diários de Aula: Contributo para o Estudo dos Dilemas Práticos dos Professores*. Porto: Porto Editora.

- Zeichner, K. M. (1980). Myths and Realities: Field-Based Experiences in Preservice Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 31(6), 5-55.
- Zeichner, K. M. (1983). Alternative Paradigms of Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 34(3), 3-9
- Zeichner, K. M. (1992). Novos Caminhos para o Practium: Uma Perspectiva para os Anos 90. Em A. Nóvoa (Coord.), *Os Professores e a sua Formação* (pp. 115-138). Lisboa: Publicações D. Quixote e IIE.
- Zeichner, K. M. (1993). *A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas*. Lisboa: Educa.
- Zeichner, K. e Gore, J. (1990). Teacher Socialization. Em W. Houston (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 329-348). Nova Iorque: Macmillan Publishing Company.





# **ANEXOS**



**Anexo 1**



# **NÚMEROS E CÁLCULO**



## INTRODUÇÃO

Os números racionais têm a forma de fracção, razão, decimal e percentagem e são o foco do currículo no terceiro ciclo do ensino básico. Inclusivamente, as Normas para o Currículo e a Avaliação para a Matemática Escolar (1991) recomendam que os alunos *compreendam, representem e utilizem números numa variedade de formas equivalentes (inteiros, fracções, decimais, percentagens, potências, notação científica) em situações problemáticas do mundo real; desenvolvam o sentido de número para números inteiros, fracções, decimais, inteiros relativos e números racionais; compreendam e apliquem razões, proporções e percentagens numa variedade de situações; investiguem relações entre fracções, decimais e percentagens* (p. 105); *desenvolvam, analisem e expliquem métodos para resolver proporções; usem o cálculo, a estimação e as proporções para resolver problemas* (p. 112).

O contacto pessoal com situações do mundo real, ajuda a reconhecer a importância da Matemática e, em particular, dos números racionais. Embora o sistema de números inteiros seja útil e importante como ferramenta para a contagem e para o cálculo, existem inúmeras situações em que se necessita de outros números para representar como uma parte do litro de leite, uma parte do bolo, entre outros.

Um outro aspecto, envolvido nos números racionais, é o das proporções. Muitos alunos identificam as proporções como sendo a regra da "multiplicação cruzada" (o produto dos meios é igual ao produto dos extremos). Contudo, a capacidade de aplicar esta regra não é um indicador da compreensão das proporções ou da capacidade para reconhecer uma relação proporcional por parte dos alunos. A compreensão da relação proporcional requer um profundo conhecimento da relação quantitativa com que está empregado o mundo que nos rodeia.

Todas estas situações implicam que os futuros professores de Matemática tenham consciência desta problemática, que envolve os números racionais, nomeadamente das suas diferentes formas de interpretação.

O principal objectivo das tarefas deste módulo é averiguar a compreensão dos participantes em relação aos números racionais e proporções quando confrontados com situações concretas, uma vez que se tratam de conceitos muito importantes que envolvem um sistema complexo de conhecimento.

As tarefas, os materiais de apoio e os respectivos procedimentos que se apresenta a seguir são adaptados de *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Addenda Series, Grades 5-8: Understanding Rational Numbers and Proportions* (1994b)





## **TAREFAS**



## ***1.1. A Pastelaria do Sr. Manuel***

### **Tarefa 1.1.1.:** As sugestões dos clientes

O Sr. Manuel é dono de uma pastelaria em Évora. Todos os dias o Sr. Manuel faz vários bolos de forma rectangular, os quais corta em oito partes. Ele vende cada parte do bolo por 87\$50. Integrado na sua nova campanha promocional, ele pretende cortar os referidos bolos em oito partes, mas com formas diferentes em cada dia. Os clientes que sugerirem uma nova forma de cortar os bolos em oito partes ganham uma parte do bolo por cada dia da semana. Quais são algumas das diferentes maneiras de cortar o bolo?

*Materiais:* Folha 1.1.1.; Acetato 1.1.1.

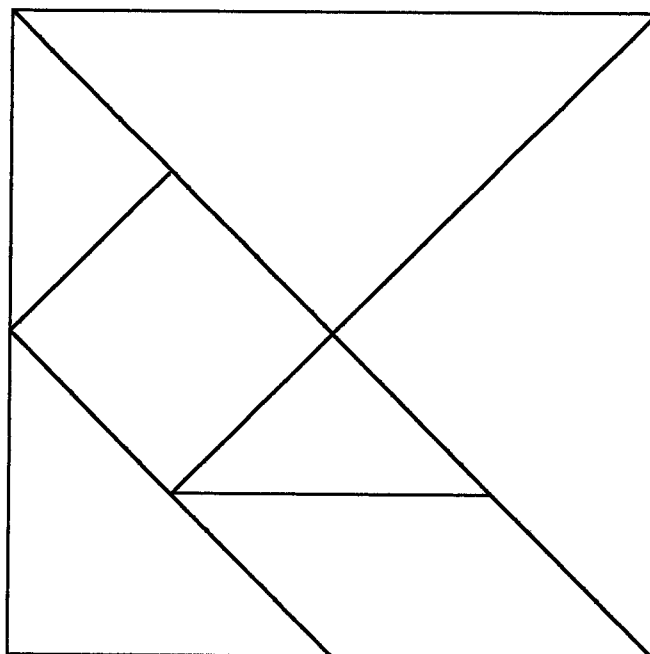
### **Tarefa 1.1.2.:** As sugestões dos empregados

O Sr. Manuel lança um novo desafio, mas desta vez aos seus empregados. Pretende que, em cada dia, com formas diferentes, os bolos sejam cortados em quatro peças. As fatias de bolo não têm de ser iguais. O Sr. Manuel desafiou os seus empregados a sugerirem maneiras interessantes de cortar o bolo em quatro fatias. Os empregados devem também determinar o preço de cada fatia. O Sr. Manuel vende  $\frac{1}{8}$  do bolo por 87\$50. Quais são algumas das diferentes maneiras de cortar o bolo, e quanto custará cada fatia?

*Materiais:* Folha 1.1.2.; Acetato 1.1.2.

### **Tarefa 1.1.3.:** O bolo Tangram

O Sr. Manuel pretende ter um bolo da semana que seja um Tangram. Cada bolo Tangram tem a forma de um quadrado cortado em sete peças, como mostra a figura.



O Sr. Manuel necessita de ajuda para determinar o preço de cada uma das fatias, uma vez que os clientes poderão querer comprar apenas uma fatia. Se cada bolo Tangram custa 520\$00, quanto custará cada uma das fatias?

*Materiais:* Acetato 1.1.3.; Folha 1.1.3.; Calculadora

## ***1.2. Experiências com M&Ms***

Tarefa 1.2.1: M&Ms a desfazerem-se na tua boca - não nas tuas mãos! (individual)

*Materiais:* 1 saco de M&Ms; Folha 1.2.1.

Pensas que em cada saco existe o mesmo número de M&Ms? Porquê?

Pensas que existe o mesmo número de M&Ms de cada cor em cada saco? Porquê?

Pensas que a fábrica Mars confecciona mais M&Ms de uma cor do que de outra?

Esperarias encontrar mais M&Ms de uma determinada cor do que de outra em todos os sacos? Porquê?

Tarefa 1.2.2.: Multiplicando M&Ms! (individual)

*Materiais:* Dados da actividade 1.2.1.; Folha 1.2.2.; Calculadora.

Situação 1.2.3.: Juntando as experiências de cada um (grupo)

*Materiais:* Dados da actividade 1.2.2.; Folha 1.2.3.; Calculadora

## ***1.3. O que é que no mundo são fractais?***

Tarefa 1.3.1.: O que é dimensão?

*Materiais:* Folha 1.3.1.; Acetato 1.3.1.

Tarefa 1.3.2.: Exploração com triângulos

*Materiais:* Folha 1.3.2.; acetato 1.3.1.

Tarefa 1.3.3.: Explorando fractais

*Materiais:* Folha 1.3.3.; Acetato 1.3.2.; calculadoras com a função  $y^x$

## **MATERIAL DE APOIO**



## 1.1. A Pastelaria do Sr. Manuel

### 1.1.1. As sugestões dos clientes

Nome \_\_\_\_\_

## 1.1. A Pastelaria do Sr. Manuel

### 1.1.2. As sugestões dos empregados

Nome \_\_\_\_\_

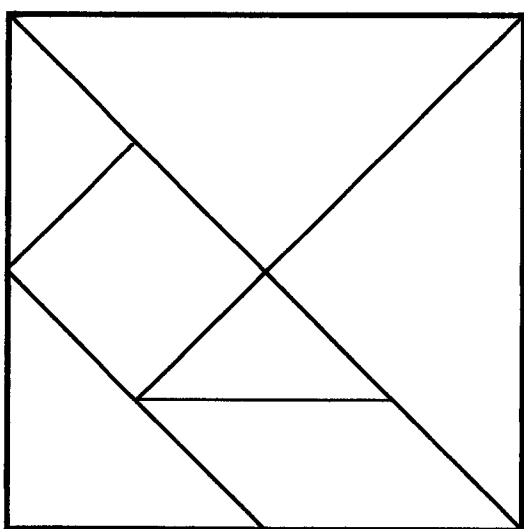


# 1.1. A Pastelaria do Sr. Manuel

## 1.1.3. O bolo Tangram

Nome \_\_\_\_\_

Se cada bolo Tangram custa 520\$00, quanto custará cada uma das fatias?



Nome da peça	Fracção do bolo	Preço
-----------------	--------------------	-------

## 1.2. Experiência com M&Ms

### 1.2.1. Folha Individual de Registo

Nome \_\_\_\_\_

1. Estima o número de M&Ms num saco. Estimativa: \_\_\_\_\_  
Qual o peso do saco de M&Ms? Peso: \_\_\_\_\_
2. Estima o número de M&Ms de cada cor. Regista a tua estimativa na tabela.
3. Conta o número total de M&Ms de um saco e regista o número de cada cor. Escreve estas quantidades nos espaços apropriados da tabela. Não comas os teus dados antes de teres escrito todas as quantidades na tabela.
4. Qual a cor que aparece mais frequentemente? \_\_\_\_\_
5. Qual a cor que aparece menos frequentemente? \_\_\_\_\_
6. O que é uma razão? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Dá três exemplos de razões \_\_\_\_\_
8. Qual é a razão do número de cada cor de M&Ms para o número total de M&Ms? Escreve cada uma das razões na tabela.
9. Usando os dados que recolheste, quantos M&Ms esperarías encontrar nos sacos dos teus colegas? \_\_\_\_\_ Compara o teu total com os dos teus colegas. São os mesmos? \_\_\_\_\_  
Estás surpreendido? \_\_\_\_\_ Porquê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Cores	Estimativa do nº de cada cor	Número de cada cor	Razão do nº de cada cor em relação ao total
Total			

## 1.2. Experiência com M&Ms

### 1.2.2. Prevendo a partir dos dados

Nome \_\_\_\_\_

1. Completa a primeira linha da tabela, usando os dados recolhidos para a tarefa 1.2.1. A partir desses dados, completa a tabela, identificando quantos M&Ms de cada cor e o seu número total de prevês para o número de sacos indicados.

Nº de M&M	Castanho	vermelho	amarelo	verde	azul	Total
1 saco						
2 sacos						
3 sacos						
4 sacos						
....						
100 sacos						

2. Descreve como é que completaste a tabela.

3 Determina a razão do número de M&Ms castanhos num saco em relação ao número total de M&Ms do mesmo saco. Determina outra razão do número de M&Ms castanhos em dois sacos em relação ao número total de M&Ms de dois sacos. Compara essas razões - o que observas?

4. Escolhe duas outras cores para comparar com o número total de M&Ms em três e quatro sacos. Escreve as respectivas razões e explica as tuas observações

5. O que é uma proporção?

6. Na tabela, encontras muitas relações proporcionais. Dá alguns exemplos.

## 1.2. Experiência com M&Ms

### 1.2.3. Folha de registo do grupo

Nomes \_\_\_\_\_

1. Ao trabalhar com os teus colegas, usa os dados retirados a partir do teu saco de M&Ms e completa a tabela seguinte. Recolhe a restante informação junto dos teus colegas e regista-a nos respectivos espaços. Escreve o nome dos elementos do grupo.

Nome	Cast.	Verm.	Amar.	Verde	azul	Total
1.						
2.						
3.						
4.						
	Total					
	Média					

Razão da cor total em relação ao número total em

Forma de fracção \_\_\_\_\_

Forma decimal \_\_\_\_\_

Forma de percentagem \_\_\_\_\_

2. Encontra a razão do número total de cada cor em relação ao número total de M&Ms de todos os sacos. Quantos sacos de M&Ms foram utilizados para completar a informação na tabela? \_\_\_\_\_ . Compara os totais e as razões com a previsão para esse número de sacos da tabela da actividade 1.2.2. Os dados obtidos estão de acordo com as tuas previsões? \_\_\_\_\_. Porquê?

3. O que é uma proporção? Tenta discutir com os teus colegas e apresenta uma definição que seja consensual.

4. Identifica relações proporcionais nos dados listados na tabela.

### 1.3. O que é que no mundo são fractais?

#### 1.3.1. O que é dimensão

Nome \_\_\_\_\_

##### Objectos de várias dimensões

Muitos dos objectos matemáticos, que tens estudado, possuem dimensões que são números inteiros. Por exemplo, sólidos como cubos e icosaedros têm dimensão três. Quadrados, triângulos e outras figuras planas são bidimensionais. Rectas são de dimensão um e os pontos têm dimensão zero.

Regista na tabela seguinte alguns objectos matemáticos do dia-a-dia de cada uma das dimensões.

ZERO	UM	DOIS	TRÊS

Descreve algumas das características dos objectos que registaste.

## 1.3. O que é que no mundo são fractais?

### 1.3.2. Exploração com triângulos

Nome \_\_\_\_\_

Recorda as seguintes definições

$$\text{Razão de N} = \frac{\text{N inicial}}{\text{novos N}}$$

$$\text{Razão de S} = \frac{\text{novos S}}{\text{S inicial}}$$

Regista os dados

N	S	Razão de N	Razão de S
1	1	1	1
1/2		2	
1/3			
1/4			
1/5			
1/6			
1/7			
1/8			
1/9			
1/10			

Escreve uma conjectura acerca da relação entre a razão de N e a razão de S

### 1.3. O que é que no mundo são fractais?

#### 1.3.3. Exploração com cubos

Nome \_\_\_\_\_

Recorda as seguintes definições

$$\text{Razão de N} = \frac{\text{N inicial}}{\text{novo N}}$$

$$\text{Razão de S} = \frac{\text{novo S}}{\text{S inicial}}$$

Regista os dados para o caso do cubo

N	S	Razão de N	Razão de S
1	1	1	1
1/2			
1/3			
1/4			
1/5			
1/6			
1/7			
1/8			
1/9			
1/10			

Escreve uma conjectura acerca da relação entre a razão de N e a razão de S





## **PROCEDIMENTOS**



## 1.1. A Pastelaria do Sr. Manuel

*Conceitos:* unidade, partes da unidade, fracções equivalentes, razão, proporção

*Objectivo geral:*

- Identificar diferentes formas de interpretar números racionais
- Compreender o uso das proporções

*Objectivos:*

- a) Representar partes do todo através de um número racional
- b) Determinar a parte do todo quando os elementos constituintes são diferentes
- c) Identificar as diferentes interpretações de quociente, quando este é um número racional
- d) Encontrar o custo unitário de peças que são parte do todo
- e) Determinar a relação entre partes do todo em que estas são de dimensão diferente

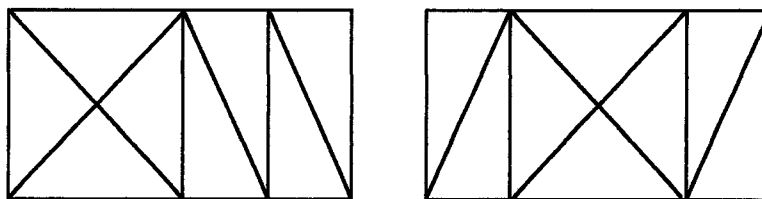
Tarefa 1.1.1.: As sugestões dos clientes

1. Discutir as seguintes questões com os participantes (tomar notas)

- Quais são as restrições da forma que os bocados de bolo podem ter? (os bocados de bolo devem ter a mesma quantidade de bolo; não têm de ter a mesma forma)
- Como é que verificamos que os bocados de bolo que não têm a mesma forma possuem a mesma quantidade de bolo? (uma maneira será cortar as peças em partes mais pequenas e tentar formar a outra)

2. Encorajar os participantes a resolverem a tarefa 1.1

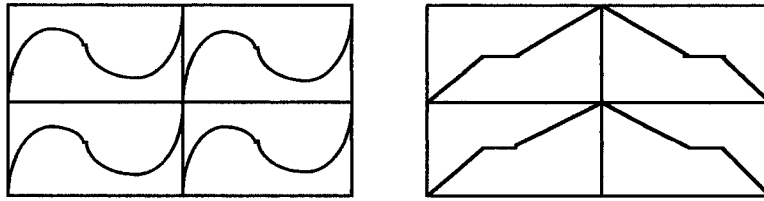
3. Depois de observar a actividade dos participantes, solicitar para decidirem que desenhos são semelhantes e quais são diferentes. Analisar, através do acetato 1.1, o caso



- Que factores podem ser considerados para decidir se dois desenhos são diferentes? (o número de peças, a equivalência das peças e a localização das peças, por exemplo)

Neste caso, os dois rectângulos são formados pelas mesmas oito peças mas o arranjo é diferente - podem ser considerados diferentes.

De seguida, alertar para o caso em que os cortes são curvas ou combinações de segmentos de rectas, como mostra a seguinte figura (mostrar o acetato 1.1)



A equivalência das figuras, no caso dos cortes serem linhas curvas, é mais difícil de determinar, mas poderá servir de investigação. A equivalência de figuras que resultem da combinação de segmentos de recta é mais fácil de determinar. Estes casos aumentam significativamente o número de possibilidades. Através da discussão com os participantes, decidir quais os desenhos a incluir na contagem.

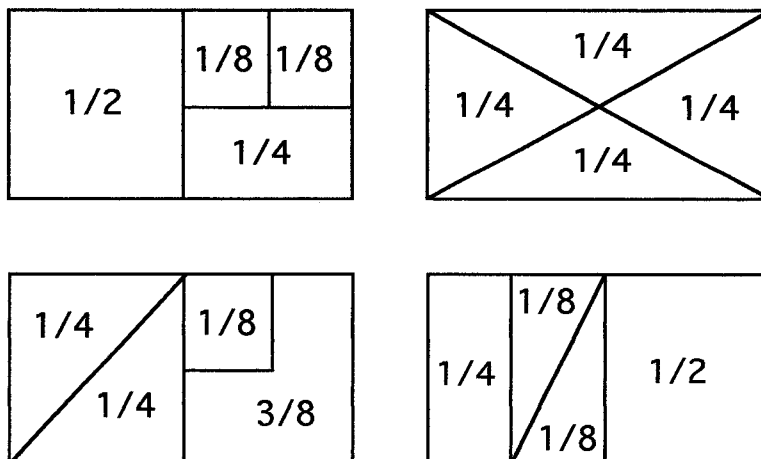
4. Pedir a cada um dos participantes para escolher um dos seus desenhos e pedir para explicar, por escrito, o método seguido.

#### Tarefa 1.1.2.: As sugestões dos empregados

1. Introduzir este problema através da discussão de algumas questões como (tomar notas):

- Quais são as restrições nas maneiras de cortar o bolo? (cada bolo deve ser cortado em quatro peças - não necessariamente da mesma forma)
- Como é que podemos determinar as partes fraccionais das peças que cortamos? (pode-se usar equivalências, tais como  $2/4$  é equivalente a  $1/2$ , para encontrar o valor de cada parte)
- O que aconteceria se cortássemos aleatoriamente o bolo em quatro fatias? (seria difícil determinar a área de cada peça)

2. Pedir que os participantes resolvam o problema na Folha 1.2. A figura seguinte mostra algumas das possibilidades de cortar o bolo:



## 1.2. Experiência com M&Ms

*Conceitos:* Razão, proporção, fracções equivalentes

*Objectivo geral:*

- Identificar diferentes formas de interpretar números racionais
- Compreender o uso das proporções

*Objectivos:*

- a) Estimar o número de M&Ms existentes ( $n^\circ$  total e  $n^\circ$  das diferentes cores) num saco
- b) Recolher, organizar e analisar dados
- c) Usar a razão para comparar quantidades de diferentes cores de M&Ms
- d) Usar fracções equivalentes para compreender o conceito de proporção
- e) Fazer previsões a partir do uso das proporções

Tarefa 1.2.1.: M&Ms a desfazerem-se na tua boca - não nas tuas mãos! (individual)

1. Promover a reflexão sobre as questões levantadas na tarefa
2. Distribuir os sacos de M&Ms e a Tarefa 1.2.1.
3. Estar atento às respostas de cada um dos participantes, podendo colocar algumas questões e tomar notas do observado.

Tarefa 1.2.2.: Multiplicando M&Ms! (individual)

1. Pedir aos participantes para usarem os dados recolhidos através da tarefa 1.2.1. a fim de completarem a tabela da tarefa 1.2.2.: previsão de dados.
2. Depois de completarem a tabela, dar tempo para responderem à questão 2.
3. Estar atento às respostas dadas nas questões 3 e 4, fazendo algumas questões (estamos em presença de fracções equivalentes) e tomando notas.

Tarefa 1.2.3.: Juntando as experiências de cada um (grupo)

1. Organizar os participantes em dois grupos, para trabalharem os seus dados na tabela da tarefa 1.2.3.
2. Explorar, com os participantes, as diferentes formas de expressar os números racionais (fracções, decimais e percentagens). Discutir como é que estas diferentes formas podem ser usadas para expressar razões (tomar notas)
3. Na questão 4, uma vez que os dados são reais, os participantes poderão não encontrar relações proporcionais. Contudo, comparações entre quantidades de cores em sacos simples e quantidades de cores no total podem dar origem a relações proporcionais.

## 1.3. O que é que no mundo são fractais?

*Conceitos:* Dimensão fractal, auto-semelhança, razão

*Objectivo geral:*

- Identificar diferentes formas de interpretar números racionais

*Objectivos:*

- a) Discutir a dimensão de vários objectos
- b) Criar formas auto-semelhantes de figuras
- c) Encontrar a razão entre o novo comprimento e o comprimento inicial (razão de N) e a razão entre o novo número de figuras semelhantes criadas e a figura inicial (razão de S)
- d) Analisar a relação entre a razão de N e a razão de S
- e) Construir fractais e analisar os dados dos fractais
- f) Identificar o expoente fraccional na expressão da dimensão do fractal

Tarefa 1.3.1.: O que é dimensão

1. Discutir o significado do termo dimensão, através de exemplos - pedir exemplos do mundo real para cada dimensão (tomar notas dos aspectos mais relevantes/críticos)
2. Pedir aos participantes para responderem às questões colocadas na Folha 1.3.1
3. Discutir, com os participantes, a legitimidade da dimensão dois ou três para a folha A4 de papel – fazer referência aos modelos matemáticos, isto é, uma folha A4 poderá ser um bom modelo matemático para representar a dimensão dois apesar de na realidade ser um objecto de dimensão três.

Tarefa 1.3.2.: Exploração com triângulos

1. Solicitar qual o número de triângulos necessários, dividindo cada um dos lados do triângulo inicial em dois geometricamente iguais, para o preencher (auxiliar com o Acetato 1.3.1)(4). Porque é que todos estes triângulos podem ser considerados semelhantes? (*Embora as áreas sejam diferentes, as formas são as mesmas, os ângulos correspondentes são geometricamente iguais e os lados correspondentes são proporcionais*) (tomar notas)
2. Definir **S** como o número de réplicas geradas num dado momento (o número de triângulos semelhantes)
3. Definir **N** como medida do comprimento dos lados das figuras

4. Introduzir dois novos termos:

Razão de N – a razão de N entre duas figuras semelhantes (por exemplo, o pequeno e o grande triângulo) é a razão entre o comprimento inicial e o novo comprimento

$$\text{Razão de N} = \frac{\text{N inicial}}{\text{novo N}}$$

Razão de S – A razão de S entre duas figuras semelhantes é a razão do novo S para o S anterior

$$\text{Razão de S} = \frac{\text{novo S}}{\text{S inicial}}$$

5. Pedir aos participantes para resolverem as tarefas da Folha 1.3.2

6. Finalmente, discutir a possível conjectura para relacionar a de N e a razão de S

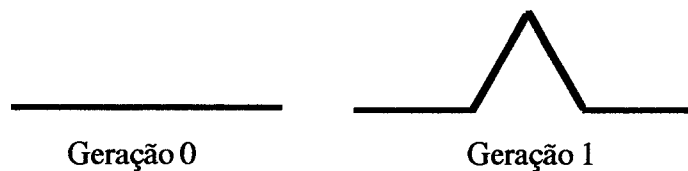
$$(\text{Razão de N})^2 = \text{Razão de S}$$

7. Pedir para resolverem as tarefas da Folha 1.3.3 para o caso do cubo

$$(\text{Razão de N})^3 = \text{Razão de S}$$

### Tarefa 1.3.3.: Explorando fractais

1. Mostrar o acetato 1.3.2 e explicar a lei de formação da geração: começar por uma linha unidimensional, dividi-la em três segmentos de recta geometricamente iguais, e construir a geração 1 conforme a figura



A figura é formada pela repetição (iteração) da seguinte regra: retirar o segmento do meio de todos os segmentos e nesse espaço colocar um "V" voltado ao contrário em que cada um dos lados tem a mesma medida de comprimento que o segmento de recta retirado

2. Entregar uma cópia do acetato 1.3.2 e solicitar aos participantes para preencherem os espaços em branco. Na questão 4, os participantes aplicam a definição de dimensão. Neste caso, teremos a seguinte situação:

$$3^d = 4$$

Discutir o valor de d, fazendo uma primeira aproximação  $1 < d < 2$ . Depois, discutir a forma de encontrar o valor de d

$$d = \log_3 4 \text{ ou } d = \frac{\log 4}{\log 3} \approx 1.3$$

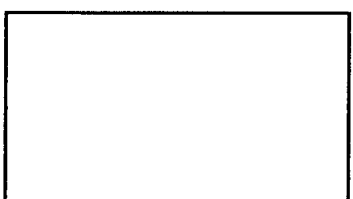
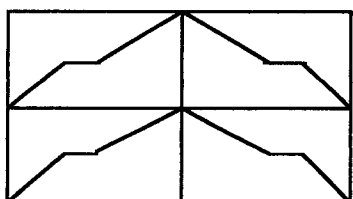
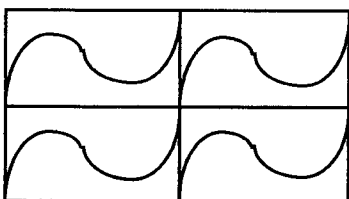
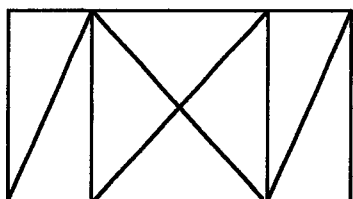
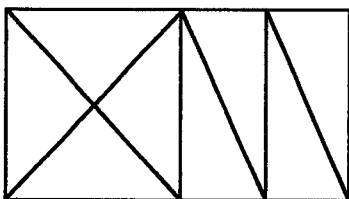
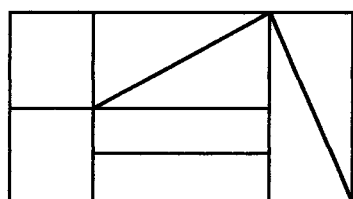
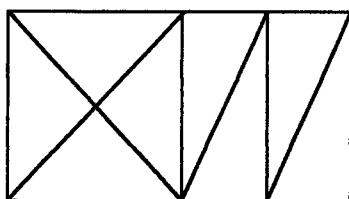
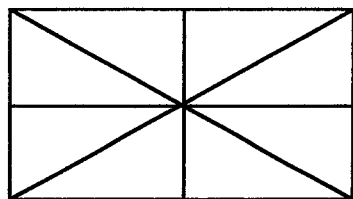
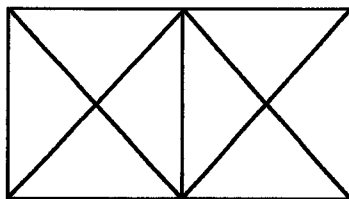
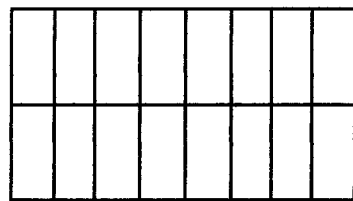
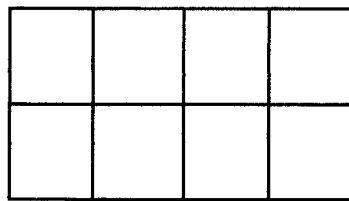




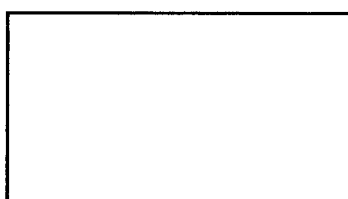
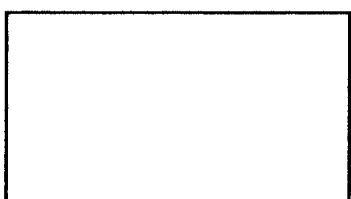
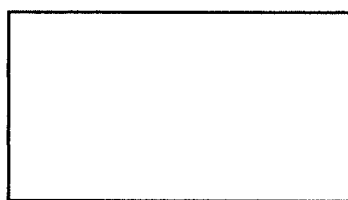
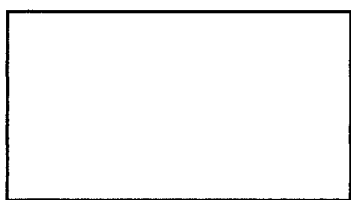
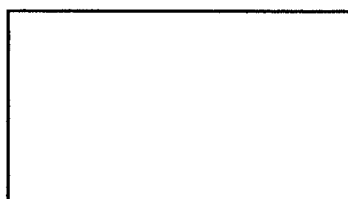
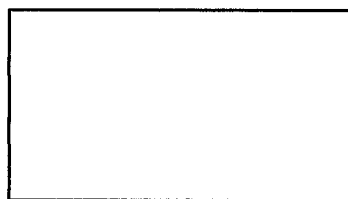
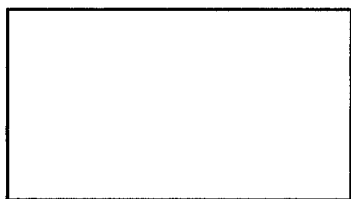
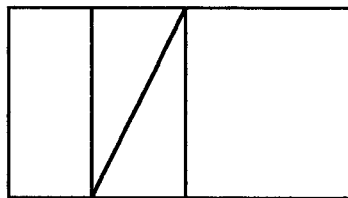
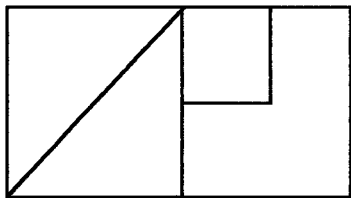
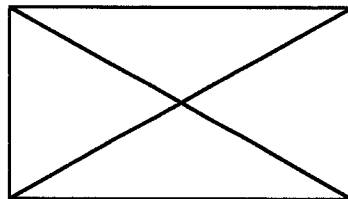
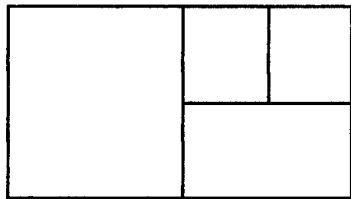
**ACETATOS**



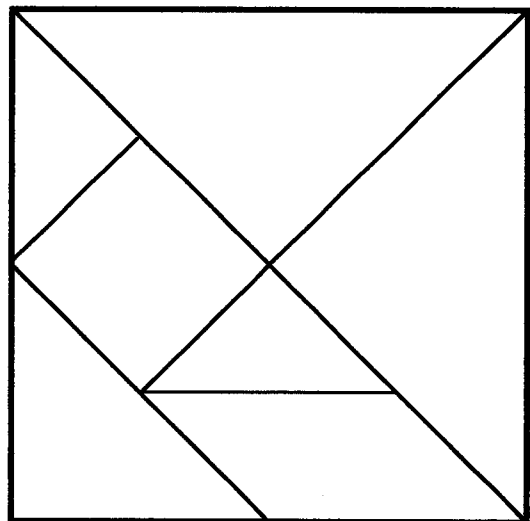
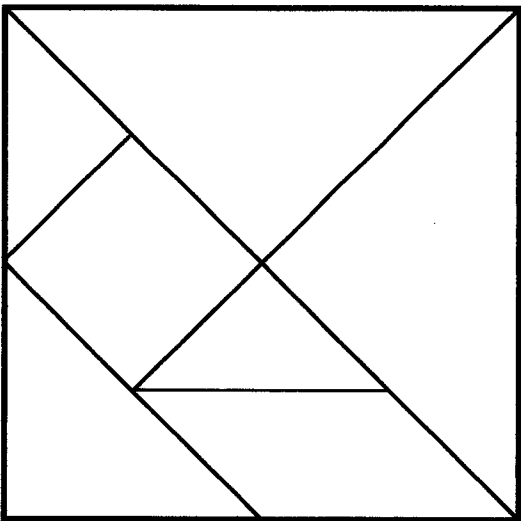
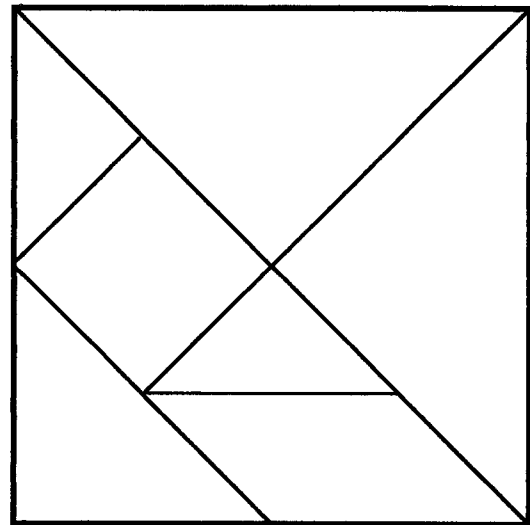
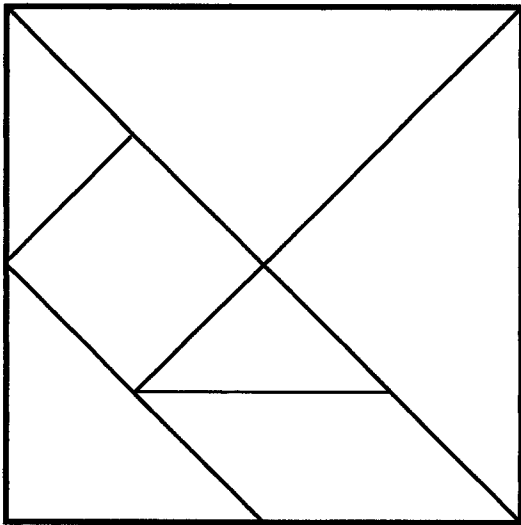
## 1.1. A Pastelaria do Sr. Manuel Acetato 1.1.1



**1.1. A Pastelaria do Sr. Manuel  
Acetato 1.1.2.**

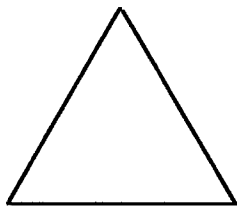


**1.1. A Pastelaria do Sr. Manuel**  
**Acetato 1.1.3.**

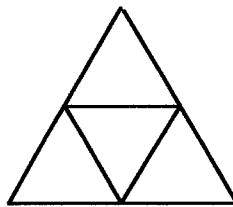


### 1.3. O que é que no mundo são fractais? Acetato 1.3.1.

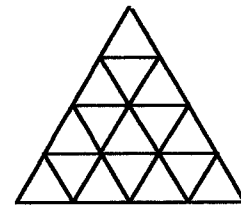
Os objectos com dimensão fractal são conhecidos como FRACTAIS. Fractais são objectos infinitamente auto-semelhantes formados pela adição repetida, ou supressão, da figura. O objecto obtido no limite deste processo de repetição é o fractal.



Geração 0



Geração 1



Geração 2

### 1.3. O que é que no mundo são fractais? Acetato 1.3.2.

#### Calculando a dimensão de um fractal



1. Construir a próxima geração
2. Determinar o factor escala

$$\text{Razão de N} = \frac{\text{N inicial}}{\text{novo N}} =$$

3. Determinar a razão de S

$$\text{Razão de S} = \frac{\text{novo S}}{\text{S inicial}} =$$

4. Usa a definição de dimensão para estimar a dimensão (d)

$$(\text{Razão de N})^d = \text{Razão de S}$$





**Anexo 2**



## **FUNÇÕES**



## INTRODUÇÃO

O conceito de função é considerado como um dos mais importantes de toda a Matemática, e não apareceu por acaso nesta ciência: Ele surgiu, como mostrou Bento Caraça em 1951, como instrumento matemático indispensável para o estudo quantitativo dos fenômenos naturais, iniciado por Galileu (1564-1642) e Kepler (1571-1630), em que a Matemática estava intimamente ligada à Física.

Hoje em dia a Matemática já não está exclusivamente vinculada às ciências físicas. Os seus domínios de aplicação desdobraram-se, *servindo de instrumento para o estudo de fenômenos e situações das ciências da vida, das ciências sociais e humanas, da gestão, da comunicação, da engenharia e da tecnologia, constituindo um meio de descrição, explicação, previsão e controlo* (Ponte, 1990; p. 5).

A noção de modelo matemático resulta desta aplicação da Matemática a esta diversidade de áreas. *Um modelo matemático constitui uma representação duma dada situação, através de objectos, relações e estruturas com que se procura descrever os elementos considerados fundamentais dessa situação, ao mesmo tempo que se ignoram deliberadamente os elementos tidos como secundários. Um modelo matemático pode ter diversas formas, mas usualmente é constituído por variáveis, relações entre essas variáveis e as respectivas taxas de variação* (Ponte, 1990; p. 5)

Era na generalidade aceite que a noção de função devia estar presente em todo o ensino da Matemática, nomeadamente a nível do ensino secundário. No entanto, e apesar da sua importância nunca ter sido posta em causa, as funções têm tido por vezes um lugar subordinado nos currículos de Matemática. Hoje a noção de função deve ser introduzida, como conceito com identidade própria, a partir do terceiro ciclo do ensino básico (NCTM, 1991). Mas o ensino das funções deverá atender à necessidade de articular as três formas de representação conhecidas dos alunos: o numérico, o gráfico e o algébrico.

Construir tabelas, calcular valores numéricos, adquirir sensibilidade para o que são aproximações aceitáveis e inaceitáveis são aspectos importantes da competência matemática que apenas podem ser desenvolvidos se se lidar habitualmente com números concretos provenientes de contextos da vida real.

A tarefa que se propõe remete para o estudo de uma função com três variáveis, apesar de até ao final do ensino secundário os programas apenas fazerem referência a funções de uma variável. Contudo, o principal objectivo desta tarefa é pôr os participantes do estudo (alunos do quarto ano da Licenciatura em Ensino da Matemática), que ao longo do seu percurso universitário têm trabalhado com funções de várias variáveis, a analisar uma função com mais do que uma variável, as quais são essenciais para a modelação da maioria das situações reais.



## **TAREFAS**

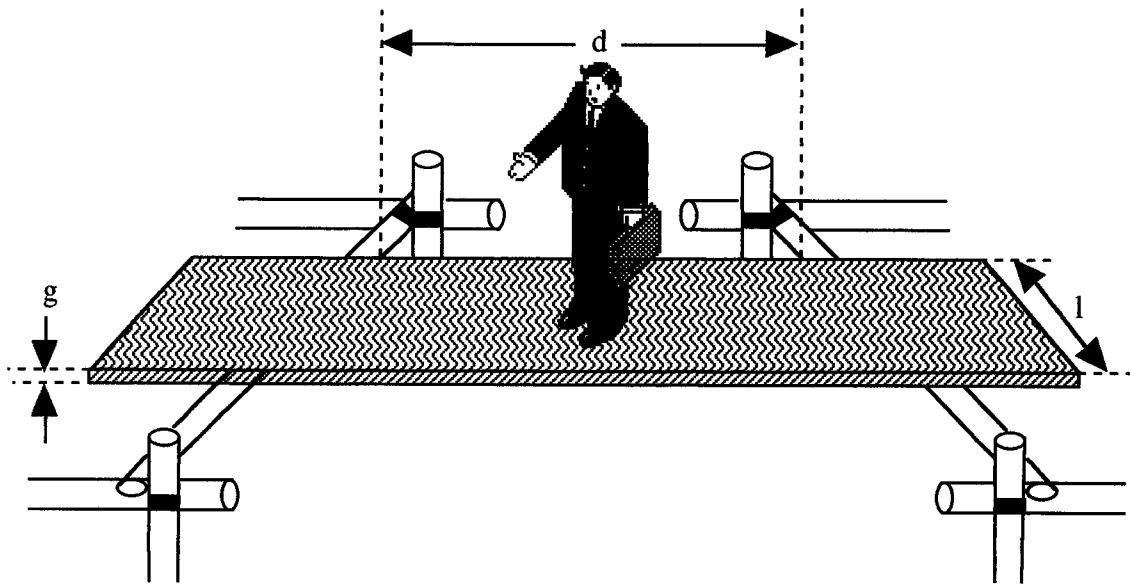




## 2. OS ANDAIMES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Tarefa 2.1.: Será que o andaime construído com uma tábua aguenta o peso de uma pessoa que a atravessa?

A figura que se apresenta ilustra uma tábua de madeira colocada em cima de dois varões de tubo de um andaime.



Na figura,  $g$  representa a grossura da madeira,  $l$  a largura da madeira e  $d$  a distância entre os dois varões.

*Materiais:* Folha 2.1.; Calculadora

Adaptado de Viana, J. e Teixeira, P. (1992)



## **MATERIAL DE APOIO**



## 2. Os andaimes da construção civil\*

2.1. Será que o andaime construído com uma tábua aguenta o peso de uma pessoa que a atravessa?

Nome \_\_\_\_\_

**A**

1 - Imagina que vais mudando lentamente a distância  $d$  entre os apoios da ponte. Como é que isso afectará o peso máximo  $p$  que a ponte aguenta? Faz um gráfico para mostrar como varia  $p$  com  $d$ .

2- Imagina agora que, separadamente, se modificam a grossura  $g$  e a largura  $l$  da ponte. Desenha os gráficos que mostrem o efeito sobre  $p$ .

## B

A tabela mostra os pesos máximos que pontes de diferentes dimensões conseguem suportar. Os resultados aparecem por ordem, desde a ponte mais resistente até à mais fraca. Vamos tentar descobrir regras para prever a resistência de uma ponte a partir das suas dimensões.

distância $d$ (m)	largura $l$ (cm)	grossura $g$ (cm)	peso máximo $p$ (kg)
2	40	5	250
1	20	5	250
2	50	4	200
2	40	4	160
1	20	4	160
2	20	5	125
2	30	4	120
1	20	3	90
2	20	4	80
1	30	2	60
4	40	3	45
1	20	2	40
2	10	4	40
2	30	2	30
3	30	2	20
3	10	3	15
4	30	2	15
5	30	2	12
1	20	1	10
4	40	1	5

Temos três variáveis: distância, largura e grossura. Se mantivermos fixas duas destas três variáveis, podemos descobrir uma relação entre a terceira variável e o peso que a tábua aguenta.

Vamos organizar os dados da tabela de forma que  $d$ ,  $l$  e  $g$  variem de acordo com uma determinada regra. Começemos por manter fixos  $l$  e  $g$  para descobirmos como  $p$  depende de  $d$ .

Para isso...

1- Reúne todos os dados relativos a uma tábua de 30 cm de largura e 2 cm de grossura, e preenche a tabela:

Distância entre varões (d)						
Peso máximo suportado (p)						

Descreve todas as regras que descobrires. (podes prever, por exemplo, o valor de **p** quando **d=6** ?)

O teu gráfico está de acordo com esta tabela?

Tenta descobrir uma fórmula que se ajuste a estes dados.

2- Procura agora pontes com distância e largura fixas, e preenche uma tabela como a seguinte:

Grossura da tábua (g)						
Peso máximo suportado (p)						

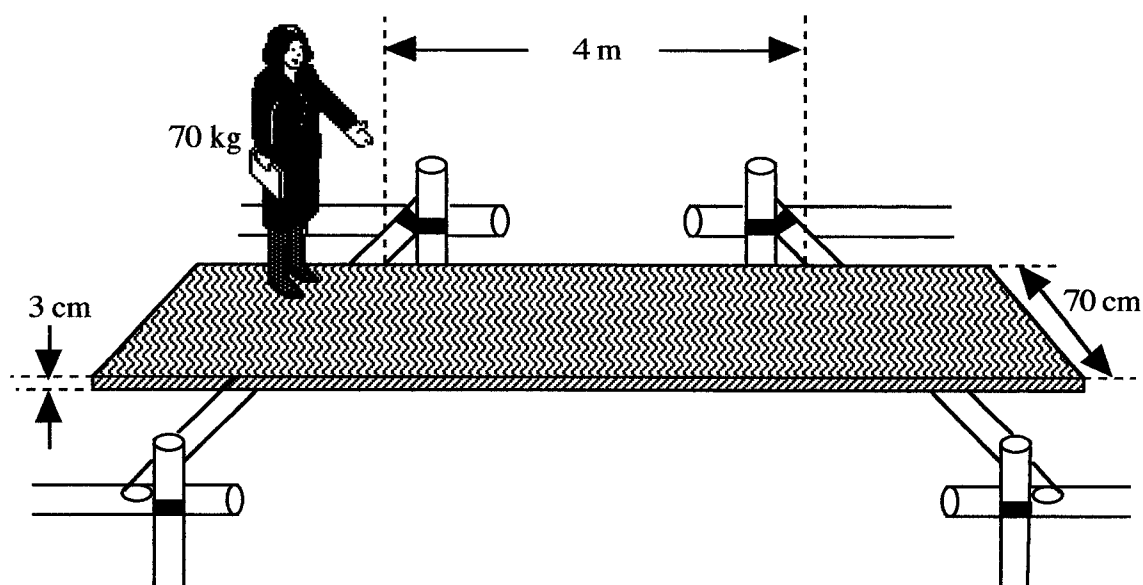
Tenta encontrar uma relação entre a grossura e o peso máximo que a ponte aguenta. Descreve o que descobrires.

3- Faz o mesmo para tábuas com distância e grossura fixas, preenchendo a tabela que se segue:

Largura da tábua (l)						
Peso máximo suportado (p)						

4- Conseguirás combinar todos os resultados de modo a obter uma fórmula que se possa utilizar para prever a resistência de uma ponte com quaisquer dimensões?

5- O que sucederá nesta situação?



\* Adaptado de Viana, J. P. e Teixeira, P. (1992)



## **PROCEDIMENTOS**



## 2. Os andaimes da construção civil

*Conceitos:* Proporcionalidade directa; proporcionalidade inversa; função quadrática

*Objectivo geral:*

- Elaborar modelos matemáticos que expliquem determinados fenómenos do real, recorrendo às funções

*Objectivos:*

- a) Formular hipóteses e prever resultados
- b) Formular generalizações a partir de experiências
- c) Elaborar modelos para fenómenos reais

Tarefa 2.1.: Será que o andaime construído com uma tábua aguenta o peso de uma pessoa que a atravessa?

1. Entregar a parte A da Folha 2.1. da Tarefa 2.1. e dar algum tempo (tomar notas sobre a actividade dos participantes)
2. Depois dos participantes responderem à parte A anteriormente referida, pedir que em pequenos grupos discutam os respectivos gráficos a que chegaram (tomar notas destas discussões)
3. Entregar a parte B da Folha 1.1 da tarefa em causa, que será resolvida individualmente



## **Anexo 3**



# **GEOMETRIA**





## INTRODUÇÃO

Formular conjecturas e prová-las são características centrais da actividade matemática e talvez sejam umas das principais características que a distinguem da actividade científica noutras disciplinas. *Entre outras razões, levam-nos a defender a necessidade de confrontar todos os alunos, mesmo os que não pretendem ser matemáticos, com a natureza específica do raciocínio matemático* (Junqueira e Valente, 1997, p. 44)

Mas investigar, conjecturar e provar são passos que muitos professores não apreciam e nos quais manifestam sérias dificuldades. O facto da Geometria nos ensinos básico e secundário ser um dos últimos tópicos da programação, que a escassez de tempo muitas vezes não deixava abordar, e a forma como, durante largos anos, se introduzia a demonstração foram responsáveis por este estado de coisas. Por um lado exigia-se a reprodução de demonstrações carregadas de um rigor e de um formalismo que não permitiam a sua compreensão e, por outro, acreditava-se que se poderia alcançar o que estava em causa numa demonstração se de início os alunos fossem confrontados com a prova de propriedades geométricas elementares e de fácil visualização. Pensa-se que, desta forma, esta situação teve um efeito perverso de fazer com que a maioria dos alunos (alguns deles, mais tarde, professores de Matemática) nunca compreendesse a necessidade de mostrar a veracidade de situações que eram evidentes, mas que os professores e os livros exigiam que se fizesse.

Esta situação conduziu a um ensino estéril e, conseqüentemente, a uma aprendizagem sem sentido onde a criatividade é completamente abafada. Quem é que nunca ouviu colegas professores dizerem contrariados, num desabafo cada vez mais forte: "Tem de se dar Geometria, mas para que serve isto aos alunos?". Muitos professores elegem a Geometria como aquele tópico a dar, mas para o qual não há tempo, porque não gostam dela.

Nos últimos anos, tem-se assistido em Portugal a um esforço para inverter este estado de coisas. Proveniente de orientações curriculares internacionais, hoje em Portugal, os programas de Matemática dos ensinos básico e secundário dão um lugar privilegiado à Geometria, mas perspectivada de um modo bastante diferente – um exemplo: a demonstração deverá aparecer como uma necessidade na resolução de problemas geométricos. Com efeito, as construções, a experimentação, a selecção de estratégias, a formulação de conjecturas, a descrição de processos e a justificação do modo de proceder contribuem inegavelmente para o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e comunicação.

O esforço acima descrito tem passado também pela formação de professores, nomeadamente, no âmbito do Encontro Nacional de Professores de Matemática organizado pela Associação de Professores de Matemática. O tema da Geometria tem ocupado, nos últimos anos, a primeira posição neste encontro, o que mostra que existe um grande interesse por parte dos professores

acerca do mesmo. Um aspecto curioso, na formação inicial de professores de Matemática da Universidade de Évora, é que no currículo aparecem duas disciplinas de Geometria (Geometria Descritiva e Geometria(s)), o que traduz algum desfasamento em relação à matéria desenvolvida até ao final do ensino secundário. O investigador, como docente da disciplina Didáctica da Matemática na formação inicial de professores, tem observado graves lacunas nesta área, não só a nível de conceitos, mas também no que diz respeito ao espírito investigativo dos futuros professores.

As investigações de simetrias de figuras planas já vão sendo comuns nas salas de aula e são apropriadas para diversos níveis de ensino, incluindo o ensino superior. Seria difícil imaginar tais explorações sem os polígonos regulares, extremamente ricos nas suas simetrias. No entanto, existem questões muito interessantes que remetem para as simetrias em polígonos irregulares.

As tarefas que se seguem pretendem que os participantes trabalhem com alguns conceitos (descritos nos procedimentos) e que possam formular conjecturas, experimentar, demonstrar, argumentar, ou seja, averiguar o seu gosto por actividades de investigação.

# **TAREFAS**



### **3. EIXOS DE SIMETRIA EM POLÍGONOS CONVEXOS**

**Tarefa 3.1.**: Qual o número máximo de eixos de simetria em polígonos regulares?

Tenta encontrar uma conjectura que te permita encontrar o número máximo de eixos de simetria para este caso.

*Materiais:* Folha 3.1.1.; Folha 3.1.2.

**Tarefa 3.2.**: Qual o número máximo de eixos de simetria nos polígonos irregulares?

Tenta encontrar uma conjectura que te permita encontrar o número máximo de eixos de simetria para este caso.

*Materiais:* Folha 3.2.1.; Folha 3.2.2.

**Tarefa 3.3.**: Eixos de simetria em polígonos – confrontando ideias

*Materiais:* Folha 3.3.1.



## **MATERIAL DE APOIO**





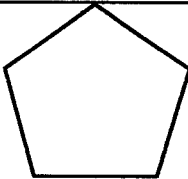
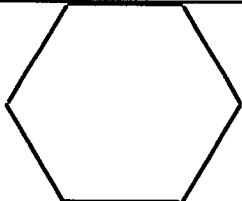
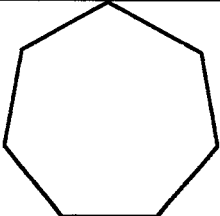
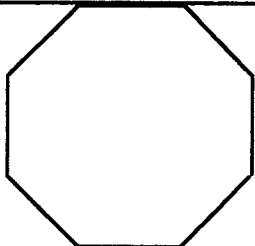


### 3. Eixos de simetria em polígonos convexos

#### 3.1. Eixos de simetria em polígonos regulares

3.1.1. Qual o número máximo de eixos de simetria nos polígonos regulares?

Nome \_\_\_\_\_

Nº de lados do polígono	Polígonos regulares	Nº máximo de eixos
3		
4		
5		
6		
7		
8		

**3. Eixos de simetria em polígonos convexos**  
**3.1. Eixos de simetria em polígonos regulares**  
**3.1.2 Tentando uma conjectura**

Nome \_\_\_\_\_

<b>Polígonos regulares</b>	
Nº de lados do polígono	Nº máximo de eixos
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
...	...
...	...
n	

### 3. Eixos de simetria em polígonos convexos

#### 3.2. Eixos de simetria em polígonos irregulares

3.2.1. Qual o número máximo de eixos de simetria nos polígonos irregulares?

Nome \_\_\_\_\_

Nº de lados do polígono	Polígonos irregulares	Nº de eixos
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

### 3. Eixos de simetria em polígonos convexos

#### 3.2. Eixos de simetria em polígonos irregulares

##### 3.2.2. Testando uma conjectura

Nome \_\_\_\_\_

<b>Polígonos irregulares</b>	
Nº de lados do polígono	Nº máximo de eixos
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
...	...
...	...
n	

# **PROCEDIMENTOS**



### 3. Eixos de simetria em polígonos convexos

*Conceitos:* Polígonos regulares; polígonos irregulares; eixos de simetria; polígonos equiláteros; polígonos equiângulos; mediatriz; bissetriz

*Objectivo geral:*

- Através da identificação de regularidades, formular conjecturas

*Objectivos:*

- a) Desenhar figuras que obedecem a determinadas condições
- b) Identificar regularidades
- c) Formular conjecturas, testá-las e reformulá-las

**Tarefa 3.1.:** Qual o número máximo de eixos de simetria em polígonos regulares?

1. Fazer uma pequena discussão oral, com os participantes, sobre os conceitos de linha poligonal e polígono (regular e irregular) (tomar notas)
2. Entregar a Folha 3.1.1. e pedir que deixem todos os registos na mesma. Perguntar os nomes dos polígonos regulares (triângulo (3), quadrado 4), pentágono (5), hexágono (6), heptágono (7), octógono (8), decágono (10), dodecágono (12), icoságono (20))
3. Explorar a definição de polígono regular através das noções de equilátero e equiângulo
4. Entregar a Folha 3.1.2.. Nesta fase, averiguar se os participantes conseguem identificar as regularidades (número de lados e número de eixos de simetria) de modo a poderem encontrar o número máximo de eixos de simetria para qualquer polígono regular (tomar notas desta investigação). (Em polígonos regulares, se o número de lados for ímpar, os eixos de simetria passam por cada um dos vértices e pelo ponto médio do lado oposto ao respectivo vértice; se o número de lados for par, os eixos de simetria são de dois tipos: passam pelos pontos médios dos lados opostos e passam pelos vértices opostos; ambas as observações são uma consequência da definição de eixo de simetria: recta que divide uma figura em duas geometricamente iguais – assim, num polígono regular o número máximo de eixos de simetria é igual ao seu número de lados)

**Tarefa 3.2.:** Qual o número máximo de eixos de simetria em polígonos irregulares?

O procedimento nesta tarefa é idêntico ao anterior

1. Entregar a Folha 3.2.1., onde se incentiva a construção das figuras e a experimentação. Nesta fase, desafiar os participantes com questões do tipo: Pode um triângulo ter exactamente dois eixos de simetria?. Pode um quadrilátero ter exactamente três eixos de simetria?
2. Entregar a folha 3.2.2. para sistematizar os resultados e tentar encontrar uma lei de formação

**Tarefa 3.3: Eixos de simetria em polígonos – confrontando ideias**

1. Trata-se de uma tarefa para resolver em grupo: dois grupos de dois elementos cada e um grupo de três elementos.
2. Entregar a Folha 3.3.1. e acompanhar as discussões (tomar notas)



**Anexo 4**



# **ESTADÍSTICA E PROBABILIDADES**



## INTRODUÇÃO

*Todos os países industrializados têm vindo a experimentar a mudança de uma sociedade industrial para uma sociedade da informação, um movimento que transformou não só os aspectos da Matemática que há necessidade de transmitir aos alunos como os conceitos e processos que eles devem dominar, se pretendemos que se tornem cidadãos produtivos e auto-realizados no próximo século* (NCTM, 1991, p. 3). Desta forma a informação é a matéria-prima e os meios de comunicação são os meios de produção.

Hoje em dia, a palavra informação é uma das mais usadas na sociedade, e a quantidade de informação produzida, compilada e divulgada é uma das características do nosso tempo, e consequentemente não será de admirar o incremento que o uso da estatística tem tido. A invasão da estatística no nosso quotidiano fornece, obviamente, um campo alargado e de fácil acesso para o desenvolvimento de hábitos de consulta e pesquisa. Desta forma, julga-se que a interpretação da informação estatística é indispensável para compreender a sociedade em que vivemos e *torna-se urgente dotar o aluno, desde cedo, de uma ferramenta que lhe facilite essa compreensão e lhe permita avaliar as múltiplas notícias de natureza estatística, veiculadas pelos meios de comunicação social* (ME, 1991, p. 173).

Uma das finalidades da escola é preparar os alunos para as necessidades e problemas do mundo onde estamos inseridos e que aparecem todos os dias nos meios de comunicação. Assim, alfabetizar estatisticamente os alunos, de modo a perceberem as notícias que lhes chegam é desenvolver a sua capacidade de argumentar e intervir sobre elas, ou seja, a sua competência matemática que inclui conhecimentos de Estatística e Probabilidades, os quais constituem uma ferramenta importante em diversas áreas da actividade científica, profissional, política e social (Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999). Uma outra finalidade da escola, não menos importante, é sensibilizar os alunos para a importância da ciência e da investigação como um meio de resolver os problemas do homem e obter benefícios para a sociedade. De facto, a Estatística é relevante em áreas como a Economia, a Medicina, a Política, a Psicologia, e muitas outras, e ela tem sido de alguma forma determinante para o conhecimento do mundo.

Um aspecto que se considera importante nesta era da informação é aquilo a que se pode chamar de poluição informativa, e não deixa de ser curioso como, por vezes, a Estatística é usada de forma imparcial, ou mesmo o estudo estatístico é conduzido de determinada maneira, induzindo em erro as pessoas. Assim, urge que a escola proporcione aos alunos, não só o desenvolvimento da capacidade de argumentar e intervir sobre a informação, mas acima de tudo o desenvolvimento de capacidades de análise e de crítica, incluindo na sua bagagem cultural os elementos importantes para se defenderem dos erros por vezes veiculados nas informações.

Uma outra área da Matemática indissoluvelmente ligada à Estatística é a Teoria das Probabilidades. Expressões como “programação a médio ou longo prazo”, “há forte probabilidade de chover hoje”, “a probabilidade de ganhar o 1º prémio da lotaria é de 1 para 1000000”, que fazem parte do vocabulário corrente, estão normalmente ligadas ao conceito de probabilidade. Normalmente, os alunos manifestam um grande interesse pela noção de jogo equitativo e pelo cálculo das hipóteses de ganhar jogos. O estudo das probabilidades desenvolve conceitos e métodos para investigar estas situações, permitindo aos alunos fazerem previsões, em que existe a incerteza, e perceberem o sentido de determinadas afirmações que lêem e ouvem.

Explorar o pensamento probabilístico não é apenas exercitar as capacidades gerais de raciocínio dos alunos, mas também é ajudá-los a desenvolver a sua capacidade de decisão de uma forma fundamentada. Os alunos, tal como as pessoas em geral, usam regularmente os seus conhecimentos de probabilidades para fazerem importantes opções sobre determinados aspectos, tais como a saúde e a segurança, e para encontrarem estratégias em alguns divertimentos como os desportos e os jogos.

Todas estas situações implicam que os futuros professores de Matemática tenham consciência e estejam preparados para proporcionar aos seus futuros alunos actividades que promovam, efectivamente, o desenvolvimento das referidas capacidades.

Os principais objectivos das tarefas deste módulo são confrontar os participantes com actividades que os conduzam à interpretação e crítica de informação estatística por um lado, e por outro ao cálculo da probabilidade de um acontecimento perante uma situação real.

## **TAREFAS**





## **4. JOGOS, GRÁFICOS E BATALHA NAVAL**

### **Tarefa 4.1.: Jogos Olímpicos**

Lê atentamente a Folha 4.1. e responde justificadamente.

*Materiais:* Folha 4.1.; Calculadora gráfica

### **Tarefa 4.2.: O gráfico rasgado**

Lê atentamente a Folha 4.2. e responde justificadamente.

*Materiais:* Folha 4.2.; Calculadora gráfica

### **Tarefa 4.3: Batalha naval**

Lê atentamente a Folha 4.3. e responde justificadamente.

*Materiais:* Folha 4.3.; Calculadora gráfica



## **MATERIAL DE APOIO**



## 4.1. Jogos Olímpicos

Nome \_\_\_\_\_

Na seguinte tabela encontram-se as marcas efectuadas nos diversos anos dos Jogos Olímpicos.

ANO	MARCA
1924	14:98
1928	14:84
1932	14:10
1936	13:76
1948	12:67
1952	12:27
1956	12:09
1960	11:97
1964	11:45
1968	11:22
1972	11:00
1976	10:81
1980	10:35
1984	10:15
1988	10:01
1992	9:92
1996	9:84

1.1. Traça a melhor recta que se ajusta a estes dados.

1.2. Tenta encontrar a equação da recta. Usa-a para encontrar o tempo feito nos Jogos Olímpicos de 1940 e 1944.

1.3. Qual o declive da recta e qual o significado neste contexto.

1.4. Será razoável usar esta recta para prever a marca, nesta modalidade, nos próximos jogos olímpicos. Porquê?

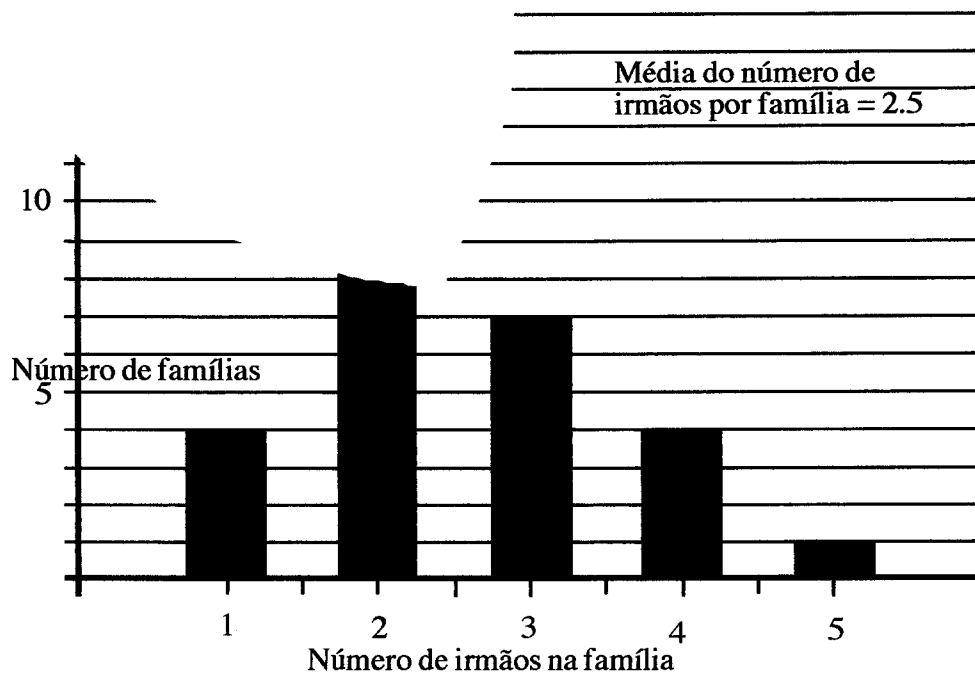
1.5. Qual será a marca em 2100?

## 4.2. O gráfico rasgado

Nome \_\_\_\_\_

A Madalena recolheu, na sua turma, informação acerca do número de irmãos em cada uma das famílias dos alunos. Os resultados foram apresentados através de um gráfico de barras, o qual também indicava a média de irmãos por família.

Contudo, a Madalena rasgou acidentalmente o gráfico em pedaços e perdeu um deles, ficando visível apenas o que se apresenta na figura. Tenta reconstruir o gráfico.

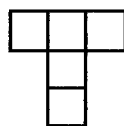


### 4.3. A batalha naval

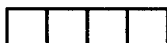
Nome \_\_\_\_\_

A Batalha Naval é um conhecido jogo muitas vezes utilizado para fazer passar mais depressa uma ou outra aula mais aborrecida. É formado por uma quadrícula de 10 por 10, onde se dispõe os vários barcos que o "inimigo" irá tentar afundar com tiros certos. A quadrícula e os barcos que constituem a armada de cada um dos jogadores são os seguintes:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										



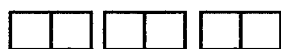
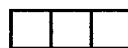
porta-aviões



barco de 4 canos



barco de 3 canos



barco de 2 canos



submarinos

1. Qual é o barco em que é mais provável acertar? Porquê?
2. O que é mais provável, acertar ao 1º tiro no barco de 4 canos ou num dos barcos de 3 canos?
3. O que é mais provável, acertar ao 1º tiro no barco de 4 canos ou num dos barcos de 2 canos?



4. O teu adversário, ao lançar o 1º tiro, tem mais probabilidade de acertar num barco ou na água?

5. Combinaste com o teu adversário que os barcos não se podiam encostar aos quatro cantos. Qual é assim a probabilidade de acertar num submarino? E num barco de três canos? E no porta-aviões?

6. Combinaste ainda com o teu adversário que os barcos não se podiam encostar aos lados do quadrado. Qual é agora a probabilidade do inimigo acertar, ao primeiro tiro, num dos submarinos? E num barco de três canos? E no porta-aviões? É mais provável, no primeiro tiro, acertar num barco qualquer ou na água?

Adaptado de Grilo, L. (1995)





## **PROCEDIMENTOS**



## 4.1. Jogos Olímpicos

*Conceitos:* Recta de regressão; Previsão; Dependência estatística

*Objectivo geral:*

- Interpretar e criticar informação estatística

*Objectivos:*

- a) Tirar conclusões a partir da análise da informação
- b) Fazer conjecturas

Tarefa 4.1: Jogos Olímpicos

1. Entregar a Folha 4.1. e incentivar o uso da calculadora
2. Observar a resolução de cada um dos participantes, e em casos pertinentes, solicitar esclarecimentos (tomar notas)

## 4.2. O gráfico rasgado

*Conceitos:* Recenseamento; Sondagem; População; Amostra; Gráfico de barras; Frequência absoluta; Média

*Objectivo geral:*

- Interpretar informação estatística

*Objectivos:*

- a) Ler e interpretar informação contida em gráficos
- b) Usar o conceito de média para determinar a frequência absoluta

Tarefa 4.2.: O gráfico rasgado

1. Entregar a Folha 4.2.
2. Fazer uma pequena discussão oral, com os participantes, sobre o conceito de recenseamento, sondagem, população, amostra e amostragem (tomar notas)
3. Observar a resolução de cada um dos participantes, e em casos pertinentes, solicitar esclarecimentos (tomar notas)

## 4.3. Batalha naval

*Conceitos:* Experiência aleatória; Probabilidade de um acontecimento

*Objectivo geral:*

- Trabalhar com a noção clássica de probabilidade

*Objectivos:*

- a) Identificar a probabilidade de um acontecimento como quociente entre número de casos favoráveis e número de casos possíveis
- b) Calcular a probabilidade de um acontecimento

Tarefa 4.3: Batalha naval

1. Fazer uma pequena discussão oral, com os participantes, sobre acontecimentos aleatórios, conceitos clássico, axiomático e frequentista de probabilidade e distribuição de probabilidades.
2. Entregar a Folha 4.3.
3. Observar a resolução de cada um dos participantes e, em casos pertinentes, solicitar esclarecimentos (tomar notas)

**Anexo 5**





## ENTREVISTA BIOGRÁFICA 1

### *Guião*

#### Centrada na Pessoa

- A Família
- As relações com outras pessoas (colegas de escola, vizinhos, amigos)
- Percurso escolar até ao secundário

Nota: apesar de estar separado nestas vertentes, abordar-se-á, inevitavelmente, de forma integrada

#### Família

- . Caracterização do local onde predominantemente viveu
- . Situação civil dos pais
- . Relação com os pais
- . Irmãos (papel que desempenham ou desempenharam)
- . Outros familiares (avós, tios, primos)

#### Relações com outras pessoas

- . Amigos
- . Vizinhos (Influências)
- . Outros

#### Percurso escolar

- . Até ao 1º ciclo (ligações familiares, escolas de infância)
  - local
  - alguns contornos de aprendizagem
  - caracterização/relação com o "professor"

∞ *O que querias ser profissionalmente?*

. 1º ciclo

- local (perto/longe de casa)
- confronto com a ida para a escola
- Qual a ideia de escola (o que se fazia, como se fazia)
- Relação com a escola
- Amigos (ainda se mantêm? de que forma?)
- Quem predominantemente acompanhou? (Ia frequentemente à escola?)
- Como era o professor? Relação com a Matemática?
- Algo que marcasse positivamente e negativamente esta fase

. 2º ciclo

- local (perto/longe de casa)
- confronto com a ida para este tipo de escola com estrutura curricular diferente
- Qual a ideia de escola (o que se fazia, como se fazia)
- Relação com a escola
- Amigos (ainda se mantêm?, de que forma?)
- Quem predominantemente acompanhou? (Ia frequentemente à escola?)
- Como eram os professores? (alguma referência em especial? Porquê?)
- Relação com a Matemática? Relação com o professor de Matemática
- Actividades que te lembres que fizeste na escola, e que te marcaram
- Algo que marcasse positivamente e negativamente esta fase

. 3º ciclo

- local (perto/longe de casa)
- Qual a ideia de escola (o que se fazia, como se fazia)
- Relação com a escola
- Amigos (ainda se mantêm? de que forma?)
- Quem predominantemente acompanhou? (Ia frequentemente à escola?)
- Como eram os professores? (alguma referência em especial? Porquê?)
- Relação com a Matemática? Relação com o professor de Matemática
- Actividades que te lembres que fizeste na escola, e que te marcaram
- Algo que marcasse positivamente e negativamente esta fase

. Secundário

- local (perto/longe de casa)
- Qual a ideia de escola (o que se fazia, como se fazia)
- Relação com a escola
- Razão da opção
- Amigos (ainda se mantêm? de que forma?)
- Quem predominantemente acompanhou? (Ia frequentemente à escola?)
- Como eram os professores? (alguma referência em especial? Porquê?)
- Relação com a Matemática? Relação com o professor de Matemática
- Actividades que te lembres que fizeste na escola, e que te marcaram
- Algo que marcasse positivamente e negativamente esta fase



**Anexo 6**



**REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE FUNÇÕES, PROPORCIONALIDADE INVERSA - 9º ANO**

<b>Objectivos</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Materiais organizados e recursos</b>	<b>Avaliação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a aplicar a Matemática:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- representando graficamente situações da realidade</li> <li>- associando a um gráfico situações da realidade</li> </ul> </li> <li>• Distinguir situações de proporcionalidade directa de situações de proporcionalidade inversa e de outras funções</li> <li>• Reconhecer numericamente graficamente grandezas directa e inversamente proporcionais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação gráfica de funções:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- proporcionalidade inversa</li> <li>- constante de proporcionalidade inversa</li> </ul> </li> <li>• Famílias de funções do tipo <math>y=ax^2</math>, <math>y=ax^2+c</math></li> <li>• Resolução de equações do 2º grau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber fazer o esboço de um gráfico</li> <li>• Ter interpretado graficamente situações de proporcionalidade directa</li> <li>• Ter já contacto com outro tipo de funções</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partir do informal e intuitivo para formalizar progressivamente</li> <li>• Abordar de modos diferentes as ideias de variável, de função, utilizando a representação numérica, gráfica do mesmo fenómeno</li> <li>• Previligiari as aplicações da Matemática como meio de desenvolver a capacidade de aplicar a Matemática</li> <li>• Propor actividades que promovam discussão e até abordagens diferentes, dando sentido ao trabalho de grupo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 fichas de trabalho</li> <li>• Calculadora gráfica ou computador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciação de cada aula</li> <li>• Relatório de grupo sobre actividades de exploração</li> <li>• Teste individual</li> </ul>

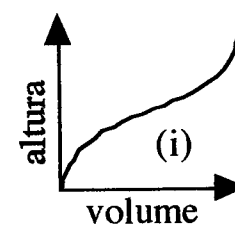
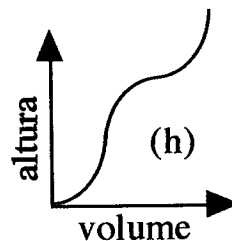
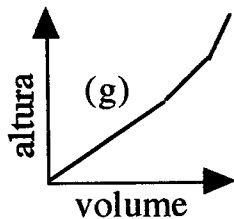
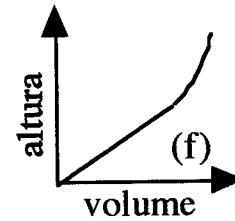
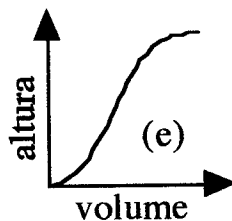
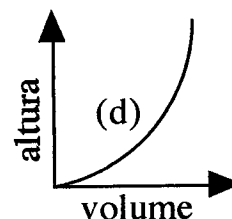
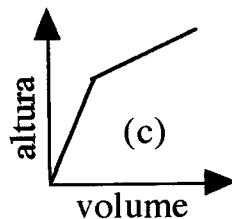
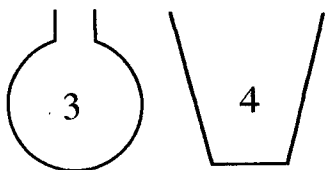
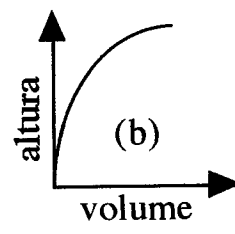
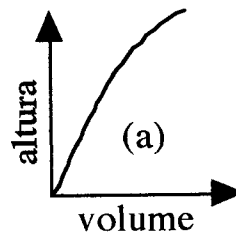
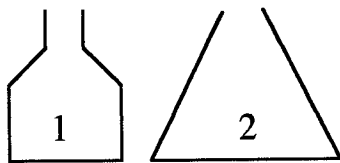




ESCOLA SECUNDÁRIA Ficha de Trabalho nº 17 PROPORCIONALIDADE INVERSA	MATEMÁTICA 9º C
---	--------------------

A seguir, estão desenhados 6 garrafas e 9 gráficos que relacionam a altura com o volume da garrafa. A cada garrafa corresponde um único gráfico.

- Escolhe o gráfico correcto para cada uma das garrafas e explica as tuas respostas.
- Para os três gráficos que restam, constrói as garrafas que lhes correspondem.





NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

“A actividade de preparar as aulas tem a ver com um determinado professor e um determinado grupo de alunos. Mas ela ganha uma nova dimensão se for inserida no contexto de um planeamento a longo prazo (que permite construir uma visão global do trabalho ao longo do ano) e de planificações a médio prazo (que incidem sobre unidades programáticas e estabelecem um eixo orientador para cada unidade). E nestas; a importância do trabalho de grupo, entre professores, pode ser muito grande. O processo de planificação tem assim uma vertente de reflexão individual e outra de reflexão de grupo, ambas insubstituíveis.” (Virote e Veloso, 1995; p. 39)

Considera a planificação e a ficha de trabalho anexas e faz um comentário sobre:

## 1. A planificação

### 1.1. Sua adequação ao programa a nível de conteúdos e objectivos

### 1.2. A adequação dos pré-requisitos à unidade

### 1.3. As estratégias

### 1.4. A avaliação

## 2. A ficha de trabalho

### 2.1. Sua adequação ao tema: proporcionalidade inversa

**2.2. Sua adequação ao trabalho de grupo**

**2.3. A promoção de ligação entre os fenómenos e as representações gráficas**

**2.4. A promoção do pensamento matemático no que diz respeito às relações matemáticas**



**Anexo 7**





## ENTREVISTA BIOGRÁFICA 2

### *Guião*

#### Centrada na Pessoa

- As relações com outras pessoas (colegas de escola, vizinhos, amigos)
- Percurso na universidade

Nota: Apesar de estar separado nestas vertentes, abordar-se-á, inevitavelmente, de forma integrada

#### Relações com outras pessoas

- . Colegas
- . Amigos
- . Vizinhos (Influências)
- . Outros

#### Percurso na universidade

- . Escolha do curso
  - Porque é que decidiste ser professor de Matemática?
  - Pensaste ou pensas vir a ter outra profissão? Qual?
  - Que expectativas tinhas em relação à licenciatura quando entraste para a universidade?
  - Agora que estás a entrar para estágio, as expectativas foram correspondidas?
  - Antes de entrares para a Universidade como imaginavas a profissão de professor de Matemática? Daí para cá modificaste a tua opinião? Porquê?
  - A Matemática (o que é a matemática?)
  - O ensino da Matemática (o que é ensinar?)
- . Ambiente da universidade (alunos, professores, trabalho, outros cursos,..)
- . O curso
  - estruturação (semestral, anual)
  - disciplinas (teóricas, práticas, seminários)
  - vertente matemática e vertente pedagógica
  - as disciplinas de opção
  - professores
- . Evolução académica
  - notas, reprovações
  - disciplinas valorizadas na formação inicial. Porquê?
  - disciplinas consideradas importantes para a actividade futura. Porquê?

- dificuldades (como as ultrapassou)
- Expectativa em relação à disciplina de Didáctica da Matemática
  - Que conteúdos foram mais importantes para ti? Porquê?
  - Dentro da formação inicial, que papel tem a didáctica?
  - Que contributo (natureza) deu à tua formação?
- o estudo
  - + tipos de aulas
  - + tipo de avaliação, trabalhos
  - + preparação para testes/exames
  - + trabalho de grupo/individual (como é que funciona melhor)
  - + como se faz o estudo/como aprende (em conformidade com o tipo de disciplina)
- . A vida universitária
  - . descrição do dia-a-dia
  - . desporto universitário
  - . órgãos universitários (pedagógico, associação de estudantes, núcleo dos estudantes de Matemática)
  - . relação com outros cursos (melhores em qualidade, saídas profissionais)
  - . praxes

### Identidade profissional

#### *aspectos retrospectivos:*

- \* Como aluno da formação inicial
- . Como é que te descreves como aluno da formação inicial de professores de Matemática?
  - (maneira como pensas que és encarado pelos outros - colegas, professores, pais)
- . Que valor sentes que tens como aluno desta licenciatura?
- . Como consideras que é o teu trabalho como aluno desta licenciatura?
  - \* Como futuro professor de Matemática
- . Quais as tuas grandes preocupações relativamente ao início da tua profissão?
- . Quais os aspectos que te agradam mais na profissão de professor de Matemática? Porquê?
  - (criatividade, relações interpessoais, autonomia, transmitir conhecimentos, sempre a aprender, facilidade de emprego, segurança no emprego, estatuto social, horário, outros)
- . E que menos te agradam? (isolamento, falta de trabalho em equipa, desinteresse dos alunos, falta de perspectivas profissionais)

*aspectos prospectivos*

- . Como é que te descreves como futuro professor de Matemática?
- . O que poderás ser como professor de Matemática? O que é para ti um professor de Matemática competente? O que distingue de um não competente?
- . O que será o teu trabalho como professor de Matemática?
- . Quais as tua expectativas relativamente à tua situação profissional? Como te imaginas profissionalmente daqui a dez anos?



**Anexo 8**



# **GUIA DE REGISTO DE OBSERVAÇÃO/DISCUSSÃO DE AULAS**

## **1. Identificação**

- Professor observado:
- Ano e Turma:
- Data:
- Hora:

## **2. Antes da aula - discussão do plano de aula**

- Grande(s) objectivo(s) da aula
- Conteúdos matemáticos
- Actividades matemáticas
- Estratégia da aula
- Estratégia de preparação da aula

## **3. Aula propriamente dita**

- Ambiente da aula
- Actividades matemáticas
- Metodologia de trabalho
- Material utilizado
- Saberes matemáticos
- Sequência da aula
- Papel do professor
- Papel dos alunos

## **4. Após a aula**

- Reflexão sobre alguns aspectos decorrentes da aula





**Anexo 9**



## ENTREVISTA BIOGRÁFICA 3

### *Guião*

#### **Aspectos relacionados com a profissão**

- *Neste momento a profissão de professor agrada-te?*

#### *Que aspectos é que te agradam mais?*

(Explorar alguns aspectos da profissão: actividade criativa, relações interpessoais variadas, relações com os alunos, relativa autonomia, transmitir conhecimentos, trabalhar com jovens, contribuir para o desenvolvimento de outros, desafios que ela implica, exigência de actualização contínua, o facto de se estar sempre a aprender, facilidade de emprego, segurança no emprego, estatuto social da profissão, tipo de horário)

#### *Que aspectos é que te agradam menos?*

(Salário, condições de trabalho, falta de solidariedade entre os professores, falta de trabalho em equipa, estatuto profissional, falta de reconhecimento social da profissão de prof. de matemática, sobrecarga de trabalho, trabalho desgastante, desinteresse dos alunos, falta de disciplina dos alunos, o ambiente que se vive nas escolas, falta de autonomia dos professores, falta de perspectivas profissionais)

- *Neste momento como é, para ti, a profissão de professor de matemática?*

(boa, gratificante, atractiva, interessante, agradável, fácil, criativa, serena, esgotante)

- *Se te oferecessem outra ocupação segura e com o mesmo salário de um professor, o que farias?*

- saías do ensino sem reservas

- ficarias indeciso

- não aceitava

#### **Aspectos relacionados com a identidade profissional**

- *A Matemática* (o que é a matemática)
- *O ensino da Matemática* (o que é ensinar)
- *O que consideras mais importante no acto de ensinar matemática*
- *A aprendizagem da Matemática* (como é que os alunos aprendem)
- *O que é ser professor de matemática* (metáfora comentada)

## O estágio

### O início

- *Conta-me como foi a tua chegada à escola*
- *Relata-me o trabalho que desenvolveram antes das aulas se iniciarem*  
(planificações, reuniões, programa, plano da escola, actividades extracurriculares)

### As aulas

- *Como é que foi a primeira aula?*  
(o que preparaste, o que sentiste antes da aula, e o que efectivamente se passou)
- *Como é que preparavas as aulas?*  
(atendendo aos alunos, ao programa, aos planos, recurso aos orientadores)
- *Como é que escolhias a(s) estratégia(s) para as tuas aulas?*  
(através dos manuais escolares, da formação na universidade, com base nos alunos)
- *Que tipo de actividades matemáticas eram propostas?*  
(baseadas em matemática sólida e significativa, em conhecimento das aptidões, interesses e experiências dos alunos)
- *Como foi a tua relação com a matemática escolar?*  
(tiveste que estudar conceitos, tiveste dificuldades)
- *O discurso na sala de aula* (prioritário?)

### O Núcleo

- *Como é que o núcleo funcionava?*  
(na preparação de aulas, de actividades, na discussão de assuntos, na preparação e implementação de actividades)
- *Como é que o núcleo se relacionava com o grupo disciplinar?*
- *Como é que funcionou a regência?*  
(como estava organizada, como a prepararam, como é que eram vistas na turma do orientador)

### A Orientação

- *Papel do orientador da componente matemática*
- *Papel do orientador da componente educacional*
- *Papel do orientador da escola*
- *Assistiram a aulas do orientador*
- *Discussão das aulas e de outras actividades*

## **A formação**

### **Geral**

- ***Que disciplinas tiveram um papel relevante no teu ano de estágio?***
- ***Que papel teve e tem a Didáctica da Matemática na tua actividade deste ano?***
- ***A formação inicial permitiu desenvolver conceitos e procedimentos matemáticos e as conexões entre eles?***
- ***A formação inicial permitiu desenvolver as tuas perspectivas sobre:***
  - as mudanças na natureza da matemática e na forma como ensinamos, aprendemos e fazemos matemática como resultado da tecnologia disponível
  - a matemática escolar, as suas relações com outras matérias escolares e as suas aplicações na sociedade
  
- ***A formação inicial desenvolveu conhecimentos e aptidões para usar e avaliar:***
  - materiais e recursos para o ensino
  - modos de representação dos conceitos e procedimentos matemáticos
  - estratégias de ensino e modelos de organização de salas de aula
  - modos de estimular o discurso matemático

### **Particular (as práticas de ensino)**

- ***Experimentaste um bom ensino da matemática?***

(propostas de actividades matemáticas adequadas; envolvimento no discurso matemático; realce do discurso matemático através do uso de várias ferramentas (computadores, calculadoras, modelos físicos, representações gráficas); criação de ambientes de aprendizagem que encorajem o raciocínio matemático e os professores a fazerem matemática; encorajar a correr riscos intelectuais ao fazer matemática e a trabalhar cooperativamente, mas também de forma independente; apoio da ideia da matemática para todos)
- ***Quais os aspectos que foram verdadeiramente problemáticos durante este ano?***

(motivar os alunos; adaptar os conteúdos aos alunos; utilizar eficazmente metodologias diversificadas; preparar e planificar aulas; conseguir os materiais necessários às actividades que pretendias realizar; avaliar o trabalho dos alunos; dominar os conteúdos a leccionar; conseguir que os alunos progridam nas suas aprendizagens; conseguir manter os alunos ocupados nas aulas; gerir as actividades durante a aula; estabelecer normas e mantê-las; lidar com as situações de indisciplina; estar à vontade com os alunos; ser aceite pelos alunos; estabelecer uma relação positiva com os alunos; saber se está a realizar eficazmente o seu trabalho; integrar-se na escola; trabalhar em conjunto com os colegas; relacionar-se com os colegas; contactar com os órgãos de gestão da escola; contactar com os pais dos alunos; conciliar a vida profissional com a pessoal; ter tempo para realizar

todas as actividades que a profissão exige; ter boas condições de trabalho; ter aulas assistidas; relacionar-se com o orientador da vertente matemática da universidade; relacionar-se com o orientador da vertente educacional da universidade; relacionar-se com o orientador da escola; relacionar-se com os colegas de estágio; ver o seu trabalho valorizado socialmente; definir o seu papel como professor)

• ***Quais os principais aspectos que originaram os problemas que enfrentaste este ano?***

(falta de experiência; formação inadequada à realidade escolar; formação insuficiente; falta de apoio adequado; excesso de trabalho; ausência de competências para lidar com as situações; a novidade da situação; o facto da realidade ser muito diferente do esperado; o estatuto de professor estagiário; as características das turmas que tiveste; o ambiente da escola onde trabalhaste; as más condições de trabalho)

• ***Como é que te descreves como professor de matemática?***

(Importo-se, sobretudo, em suscitar nos alunos a confiança em si mesmos; Quando um aluno o enerva tem dificuldade em se controlar; Considera os seus alunos como adultos; Esforço-se por ser apreciado pelos seus colegas; Não fica incomodado quando um aluno exprime sentimentos desfavoráveis a seu respeito; É muito exigente consigo mesmo; Os alunos fracos aborrece-o; Fica, facilmente, incomodado com as advertências dos orientadores; Não suporta certos alunos; Sente-se responsável quando os seus alunos não progridem; Receia fracassar na sua função de professor; Os seus alunos não conseguem enganá-lo; Procura agradar os seus alunos; Castiga frequentemente os seus alunos; Castiga, severamente, quando um aluno é insolente consigo; Aceita o aluno tal como é, com as suas qualidades e defeitos; Não gosta de promover a discussão com a turma em torno de uma questão; Não gosta de promover o trabalho de grupo na sala de aula; Interessa-se em ajudar os alunos a resolver os seus problemas pessoais; Pensa que há uma completa identidade entre si enquanto pessoa e enquanto professor; Recorre muitas vezes aos orientadores; Às vezes fica saturado de ensinar; Aprende muito com os orientadores; Está satisfeito consigo como professor; Sente receio quando os orientadores entram na sua aula; Elogia muito os seus alunos)

• ***Conta um pequeno episódio, que tivesses vivido este ano, que evidencie aquilo que consideras uma excelente situação de ensino-aprendizagem***

### **O estágio como formação**

Organização do estágio (estrutura, funcionamento, filosofia, avaliação)

### **Aspectos prospectivos**

- *Como é que te descreves como futuro professor de Matemática tendo em conta a formação que tiveste?*
- *Quais são as tuas expectativas relativamente à tua situação profissional? Como te imaginas profissionalmente daqui a 10 anos?*





**Anexo 10**



## **ESTRUTURA DOS CASOS**

### **1. Fulano**

#### **1.1. A pessoa**

##### **1.1.1. Percurso escolar**

##### **1.1.2. A escolha profissional**

#### **1.2. Concepções/pensamentos, conhecimentos e identidade profissional**

##### **1.2.1. Concepções/pensamentos**

###### **1.2.1.1. A formação inicial**

###### **1.2.1.2. A formação matemática**

###### **1.2.1.2. A formação educacional**

###### **1.2.1.3. A Didáctica da Matemática**

###### **1.2.1.4. O estágio**

###### **1.2.1.4.1. O contexto escolar**

###### **1.2.1.4.2. O início**

###### **1.2.1.4.3. As aulas**

###### **1.2.1.4.4. A orientação**

###### **1.2.1.4.5. O papel da formação**

###### **1.2.1.4.6. O papel da Didáctica da Matemática**

###### **1.2.1.4.7. Aspectos problemáticos**

##### **1.2.2. Conhecimentos**

###### **1.2.2.1. Alguns aspectos do conhecimento matemático**

###### **1.2.2.2. Alguns aspectos do conhecimento curricular**

###### **1.2.2.3. Alguns aspectos do conhecimento didáctico**

##### **1.2.3. Em busca de uma identidade profissional**

###### **1.2.3.1. A Matemática**

###### **1.2.3.2. O ensino e a aprendizagem da Matemática**

###### **1.2.3.3. Tornar-se professor de Matemática**

###### **1.2.3.4. Expectativas relativamente ao futuro**

#### **1.3. Considerações finais: A formação inicial, a Didáctica da Matemática e a prática profissional**



**Anexo 11**

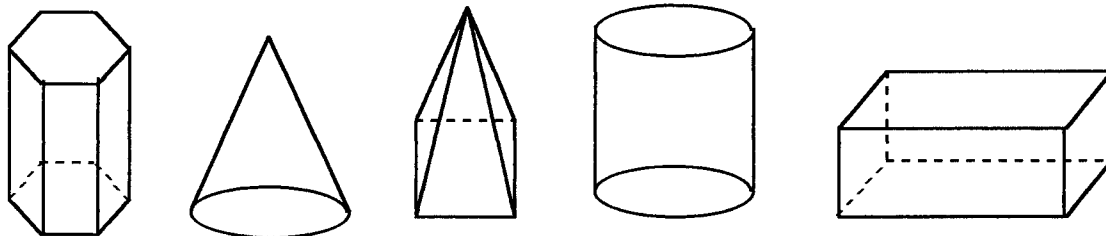


## FICHA DE TRABALHO

### Do Espaço ao Plano

1. Poliedros são sólidos limitados \_\_\_\_\_.

2. Observe os seguintes sólidos:



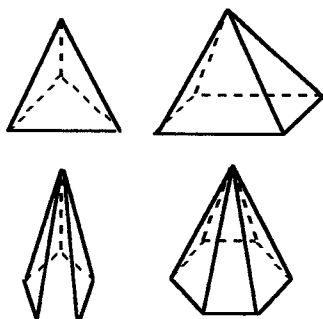
Indica aqueles que são poliedros. Justifica a resposta.

---

---

3.

Pirâmides

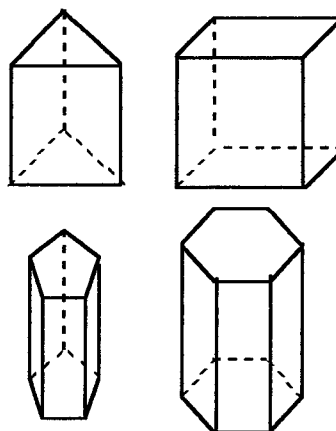


Características da pirâmides

---

---

Prismas



Características dos prismas

---

---

4. a) Completa o seguinte quadro

Sólido	Nº de faces (F)	Nº de vértices (V)	Nº de arestas (A)	F+V	A+2
Paralelepípedo					
Pirâmide hexagonal					
Prisma triangular					
Prisma pentagonal					

4. b) O que conclus acerca de  $F+V$  e  $A+2$ ?



**Anexo 12**

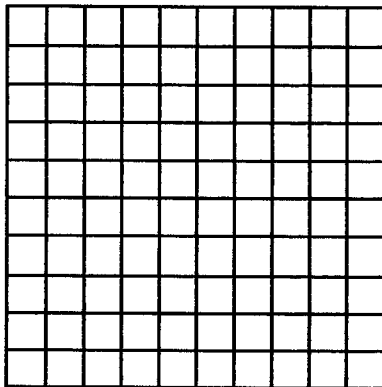


## FICHA DE TRABALHO

### Função Módulo

1. Considera a função  $f(x)=x^2 - 3x$

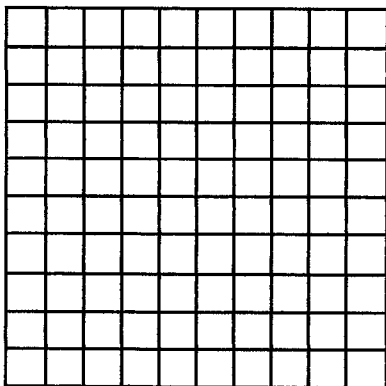
a) Representa graficamente a função  $f$ .



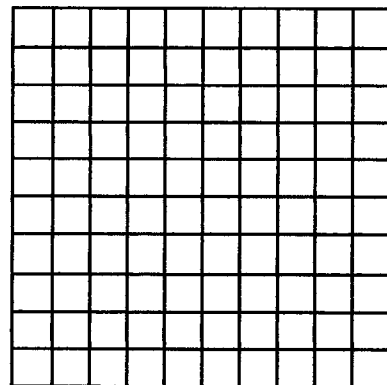
b) Completa os espaços e representa graficamente as funções:

$$g(x)=f(|x|)= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$h(x)=|f(x)|= \underline{\hspace{2cm}}$$



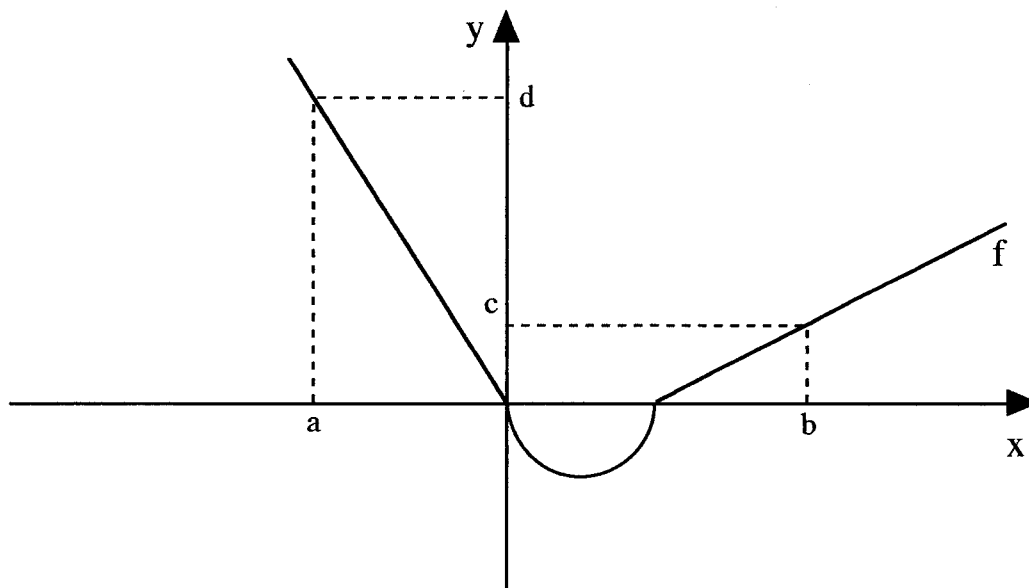
Comparando com o gráfico de  $f$ , que conclusões podes tirar?



Comparando com o gráfico de  $f$ , que conclusões podes tirar?

c) Defina a função  $h$  por ramos

2. Considera o gráfico da função f:



a) Esboce o gráfico da função g, sendo  $g(x)=f(|x|)$

b) Esboce o gráfico da função g, sendo  $g(x)=|f(x)|$

3. Resolva, em  $\mathfrak{R}$ , cada uma das seguintes equações:

a)  $|2x+5|=7$ ;      b)  $|1-x|=|8-3x|$ ;      c)  $\frac{|x-0,5|}{3}=|x|$

4. Resolva, em  $\mathfrak{R}$ , cada uma das seguintes inequações:

a)  $|3x-1| < 5$       b)  $|2+3x| \geq -1$       c)  $|x-1| < -1$

5. Resolva, em  $\mathfrak{R}$ , as seguintes condições:

a)  $|x-3| < |2x-3|$       b)  $|x+3| - |x-2| \leq 0$       c)  $|x^2-3x-1| \geq 3$       d)  $|x|+|x^2-4x|=0$

**Anexo 13**



**GRELHA DE OBSERVAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS ALUNOS**

<b>Nome</b>	<b>Reduzido</b>	<b>Médio</b>	<b>Bom</b>	<b>Excelente</b>

**GRELHA DE OBSERVAÇÃO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NA REALIZAÇÃO DAS ACTIVIDADES PROPOSTAS**

<b>Nome</b>	<b>Reduzido</b>	<b>Médio</b>	<b>Bom</b>	<b>Excelente</b>





**Anexo 14**



## FICHA DE TRABALHO

1. Numa gaveta estão lenços de várias cores: 5 azuis, 3 vermelhos e 4 amarelos.

a) Supõe que tiras um lenço ao acaso. Qual a probabilidade que seja vermelho?

b) Quantos lenços precisas de retirar para teres a certeza de que são os dois lenços da mesma cor?

2. No jogo de dominó de 28 peças, qual é a probabilidade de tirares, ao acaso, uma peça:

a) Que seja um dobre?

b) Cuja soma das pintas seja 8?

3. Num saco há bolas de três cores: verdes, amarelas e azuis.

Tirando uma bola ao acaso, a probabilidade de sair verde é  $\frac{1}{2}$  e de sair azul é  $\frac{1}{3}$ .

Há 10 bolas amarelas. Quantas bolas há no saco?

4. Num saco há cinco bolas numeradas de 1 a 5. Se tirares, simultaneamente, duas bolas, qual a probabilidade de sair:

a) Dois números ímpares?

b) Um número par e outro ímpar?

5. Numa caixa estão frascos de alperce, morango e laranja. Extrai-se, ao acaso, um frasco da caixa. A probabilidade de sair doce de alperce é  $\frac{1}{3}$  e de sair doce de laranja é  $\frac{1}{2}$ .

a) Determina a probabilidade de sair um doce de morango.

b) Há 12 frascos de doce de morango. Quantos frascos há na caixa?



